

Міністерство освіти і науки України

Одеський національний технологічний університет

Кафедра харчової хімії, експертизи та біотехнологій



**ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
ДО КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ**

на тему:

**Технологія пряників імбирних та розроблення
схеми експертизи їхнього виробництва**

Здобувачка Колесніченко О.В.
(прізвище та ініціали студента)

2 курсу ТМз – 65 групи

Керівник: доцент Науменко К.І.
(посада, прізвище та ініціали)

Кваліфікаційна робота допускається до захисту

Рішення кафедри від 12.12.2023 р., протокол № 2.

Завідувачка кафедри ХХЕтаБ _____ Антоніна КАПУСТЯН
(підпис) (Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Одеса – 2023 рік

Одеський національний технологічний університет

(повне найменування вищого навчального закладу)

Факультет Експертизи, біотехнології, харчової інженерії, підприємництва та торгівлі
Кафедра Харчової хімії та експертизи
Ступінь вищої освіти магістр
Спеціальність 181 «Харчові технології»
Освітня програма «Технологічна експертиза та безпека харчової продукції»

ЗАТВЕРДЖУЮ
зав. кафедри ХХтаЕ
д.т.н., доц. Капустян А.І.

(підпис)

«21» серпня 2023 р.

**З А В Д А Н Н Я
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧКИ**

Колесніченко Олександри Віталіївни

(прізвище, ім'я та по батькові)

1. Тема роботи: Технологія пряників імбирних та розроблення схеми експертизи їхнього виробництва

затверджена наказом ОНТУ від 01.12.2022 р. №926-03

2. Термін здачі здобувачем закінченої роботи: 01 грудня 2023 року

3. Вихідні дані роботи

Об'єкт дослідження: технологія виробництва імбирних пряників збагачені есенціальними речовинами

Предмет дослідження: есенціальні речовини, розробка рецептури, технологія імбирних пряників

НАССР план

4. Перелік питань, які потрібно розробити

Вступ

РОЗДІЛ 1 Аналіз літературних джерел

РОЗДІЛ 2 Об'єкти та методи дослідження

РОЗДІЛ 3 Експериментальна частина

РОЗДІЛ 4 Технологічна частина

РОЗДІЛ 5 Охорона праці та навколишнього середовища

РОЗДІЛ 6 Інвестиційна привабливість розробки

Висновки

Список використаних джерел

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)

Презентація (14 слайдів)

6. Консультанти по роботі, із зазначенням розділів роботи, що стосуються їх

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
РОЗДІЛ 6 Інвестиційна привабливість розробки			

7. Дата видачі завдання «18» вересня 2023 року

Керівник _____ Кристина НАУМЕНКО
(підпис)

Завдання прийняв до виконання _____ Олександра Колесніченко
(підпис)

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
Підготування пояснювальної записки			
1	Вступ	25.09.2023	
2	РОЗДІЛ 1 Аналіз літературних джерел	17.10.2023	
3	РОЗДІЛ 2 Об'єкти та методи дослідження	24.10.2023	
4	РОЗДІЛ 3 Експериментальна частина	02.11.2023	
5	РОЗДІЛ 4 Технологічна частина	07.11.2023	
6	РОЗДІЛ 5 Охорона праці та навколишнього середовища	13.11.2023	
7	РОЗДІЛ 6 Інвестиційна привабливість розробки	17.11.2023	
8	Висновки	22.11.2023	
9	Оформлення роботи	29.11.2023	
10	Оформлення презентації	05.12.2023	
11	Термін подання роботи на кафедрі	12.12.2023	
12	Зовнішнє рецензування	14.12.2023	
13	Захист дипломної роботи	22.12.2023	

Здобувач-дипломник _____
(підпис)

Олександра КОЛЕСНІЧЕНКО
(прізвище та ініціали)

Керівник роботи _____
(підпис)

Кристина НАУМЕНКО (прізвище та ініціали)

Несу відповідальність за ідентичність електронного та друкованого варіантів кваліфікаційної роботи, даю згоду на обробку персональних даних та не заперечую проти розміщення кваліфікаційної роботи на офіційних web-ресурсах ОНТУ.

Підтверджую, що в кваліфікаційній роботі відсутні порушення норм академічної доброчесності.

Здобувач-дипломник _____ Олександра КОЛЕСНІЧЕНКО

АНОТАЦІЯ

Тема: «Технологія пряників імбирних та розроблення схеми експертизи їхнього виробництва».

Спеціальність: 181 «Харчові технології»

Освітня програма: Технологічна експертиза та безпека харчової продукції

Випускник за СВО «Магістр»: Колесніченко Олександра Віталіївна

Керівник: доц., к.т.н. Науменко Кристина Ігорівна

Ключові слова: імбирний пряник, есенціальні речовини, біологічна цінність, технологія функціональних пряників, НАССР план.

Актуальність

Підвищення поінформованості споживачів про харчування призводить до створення нових продуктів, які є привабливими не лише з точки зору сенсорних аспектів, але й харчової цінності та/або корисних для здоров'я властивостей. З цієї причини ринок функціонального харчування, яке визначається як їжа, яка позитивно впливає на здоров'я людини, розвивається все динамічніше. Функціональні продукти отримують шляхом модифікації традиційної формули продукту шляхом додавання відібраних поживних речовин, вплив яких на здоров'я було науково доведено. Хоча асортимент функціонального харчування постійно розширюється, попит на нові продукти постійно зростає.

Кондитерські вироби охоче поїдаються споживачами у вигляді закусок завдяки їх смаку і аромату; тому обидві ці властивості, поряд із привабливим зовнішнім виглядом, є важливими визначальними факторами для споживача при виборі даного виду продукції. Таким чином, створення продукту з корисними властивостями без зниження сенсорної якості є викликом для виробників.

У зв'язку з цим, метою кваліфікаційної роботи є розроблення технології імбирних пряників з підвищеною біологічною цінністю та впровадження процедур упарвляння якстю та безпечністю при їх виробництві

Об'єкт дослідження: технологія виробництва імбирних пряників збагачені есенціальними речовинами

Предмет дослідження: есенціальні речовини, розробка рецептури, технологія імбирних пряників, НАССР план

Методи дослідження: комплекс традиційних та сучасних фізико-хімічних та технологічних і статистичних методів дослідження.

Наукова новизна одержаних результатів: розроблено рецептуру імбирних пряників з підвищеною біологічною цінністю за рахунок внесення у рецептуру нутової муки та пшеничної клітковини; розроблено технологію виробництва даного виду продукції; розроблено процедури управління якістю та безпечністю при виробництві.

Робота обсягом 107 сторінок складається із вступу, 6 розділів, загальних висновків, списку використаних літературних джерел, що включає 34 найменувань (3 сторінки), 7 рисунків (4 сторінки), 25 таблиць (13 сторінок) та 1 додаток (15 сторінок).

Зміст	ст
ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1 АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ «ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОБНИЦТВА ПРЯНИКІВ: СКЛАД, ПОКАЗНИКИ ЯКОСТІ, ЧИННИКИ ФОРМУВАННЯ СПОЖИВЧИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ»	8
1.1 Аналіз ринку виробництва пряників в Україні	9
1.2 Класифікація та асортимент пряників	13
1.3 Хімічний склад та споживча цінність	15
1.4 Формування споживних властивостей пряників	17
1.5 Вимоги до якості, пакування, маркування, зберігання	23
1.6 Функціональні кондитерські вироби	26
Висновки до розділу 1	28
РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ	29
2.1 Схема дослідження	29
2.2 Матеріали дослідження	30
2.3 Методи дослідження	30
2.3.1 Визначення загальної маси жиру	30
2.3.2 Визначення масової частки загального цукру	31
2.3.3 Визначення вмісту білка за методом К'ельдаля	33
2.3.4 Визначення лужності	35
2.3.5 Визначення здатності борошняних кондитерських виробів до набрякання	35
2.3.6 Сенсорна оцінка	36
2.3.7 Методи статистичної обробки даних	37
2.3.8 Визначення значущість небезпечних чинників	37
2.3.9 Визначення КТК та ОПШ	38
РОЗДІЛ 3 КОНСТРУЮВАННЯ БАГАТОКОМПОНЕНТНИХ ІМБИРНИХ ПРЯНИКІВ ЗАДАНОЇ БІОЛОГІЧНОЇ ЦІННОСТІ	39
3.1 Дослідження амінокислотного складу борошна з нетрадиційної сировини	39
3.2 Розробка модельних зразків імбирних пряників з підвищеною харчовою цінністю	42
3.3 Оцінка якості модельних зразків	46
Висновки до розділу 3	49
РОЗДІЛ 4 ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОБНИЦТВА ІМБИРНИХ ПРЯНИКІВ З ПІДВИЩЕНОЮ БІОЛОГІЧНОЮ ЦІННІСТЮ	50
4.1 Технологія виробництва	50
4.2 Аналіз небезпечних чинників технології виробництва	56
Висновки до розділу 4	66
РОЗДІЛ 5 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА	67
РОЗДІЛ 6 ІНВЕСТИЦІЙНА ПРИВАБЛИВІСТЬ РОЗРОБКИ	71
6.1 Обґрунтування проекту та визначення прибутку від його реалізації	71
6.2 Оцінка економічної ефективності проекту	82
Висновки до розділу 6	88
ВИСНОВКИ	89
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	90
Додаток А Протокол ідентифікації та оцінювання небезпечних чинників (НЧ)	93

					КРМ.ХХЕтаБ.1.926-03.2.3		
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>			
<i>Розроб.</i>		Колісниченко О.В.			<i>Літ.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Керівник</i>		Науменко К.І.				5	107
<i>Керівник</i>					Пояснювальна записка ОНТУ 2023		
<i>Зав.кафедр</i>		Капустян А.І.					

ВСТУП

Актуальність

Підвищення поінформованості споживачів про харчування призводить до створення нових продуктів, які є привабливими не лише з точки зору сенсорних аспектів, але й харчової цінності та/або корисних для здоров'я властивостей. З цієї причини ринок функціонального харчування, яке визначається як їжа, яка позитивно впливає на здоров'я людини, розвивається все динамічніше. Функціональні продукти отримують шляхом модифікації традиційної формули продукту шляхом додавання відібраних поживних речовин, вплив яких на здоров'я було науково доведено. Хоча асортимент функціонального харчування постійно розширюється, попит на нові продукти постійно зростає.

Кондитерські вироби охоче поїдаються споживачами у вигляді закусок завдяки їх смаку і аромату; тому обидві ці властивості, поряд із привабливим зовнішнім виглядом, є важливими визначальними факторами для споживача при виборі даного виду продукції. Таким чином, створення продукту з корисними властивостями без зниження сенсорної якості є викликом для виробників.

У зв'язку з цим, метою кваліфікаційної роботи є розроблення технології імбирних пряників з підвищеною біологічною цінністю та впровадження процедур управління якістю та безпечністю при їх виробництві.

Для вирішення поставленої мети були поставлені такі задачі:

- Провести аналіз ринку виробництва пряників в Україні та формулювати споживчі властивостей та вимоги до якості пряників;
- Дослідити амінокислотний склад борошна з нетрадиційної сировини
- Розробити рецептуру імбирних пряників з підвищеною біологічною цінністю;
- Розробити технологію виробництва функціональних імбирних пряників;
- Здійснити аналіз небезпечних чинників виробництва, визначити критичні контрольні точки та розробити НАССР-план виробничого процесу;
- Визначити шляхи організації охорони праці та навколишнього середовища при виробництві кондитерських виробів;

- Розрахувати техніко-економічне обґрунтування ефективності дослідження та впровадження його у виробництво.

Об'єкт дослідження: технологія виробництва імбирних пряників збагачені есенціальними речовинами

Предмет дослідження: есенціальні речовини, розробка рецептури, технологія імбирних пряників, НАССР план

Методи дослідження: комплекс традиційних та сучасних фізико-хімічних та технологічних і статистичних методів дослідження.

Наукова новизна одержаних результатів: розроблено рецептуру імбирних пряників з підвищеною біологічною цінністю за рахунок внесення у рецептуру нутової муки та пшеничної клітковини; розроблено технологію виробництва даного виду продукції; розроблено процедури управління якістю та безпечністю при виробництві.

Робота обсягом 107 сторінок складається із вступу, 6 розділів, загальних висновків, списку використаних літературних джерел, що включає 34 найменувань (3 сторінки), 7 рисунків (4 сторінки), 25 таблиць (13 сторінок) та 1 додаток (15 сторінок).

РОЗДІЛ 1 АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ «ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОБНИЦТВА ПРЯНИКІВ: СКЛАД, ПОКАЗНИКИ ЯКОСТІ, ЧИННИКИ ФОРМУВАННЯ СПОЖИВЧИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ»

Пряник – борошняний кондитерський виріб, що випікається із спеціального пряничного тіста; печиво на меді або цукор з прянощами. Для смаку можуть додаватися горіхи, цукати, родзинки, фруктове або ягідне повидло. На вигляд пряник найчастіше – злегка опукла всередині пластина прямокутної, круглої або овальної форми, на верхній частині зазвичай виконані напис або нескладний малюнок, часто зверху нанесений шар кондитерської цукрової глазури.

Історично пряник – символ свята, оскільки його інгредієнти не належали до дешевих та повсякденних.

Перша письмова згадка про приправлені спеціями медові коржики – близько 350 р. до н. е. Вже давні єгиптяни знали про них. Римляни знали «panus mellitus»: намазані медом коржики, які з медом і випікалися.

Медові коржі вперше в історії відомі під назвою «лебкухен» (сьогодні це німецькі різдвяні пряники), які у відомій нам сьогодні формі спочатку були винайдені в Бельгії у місті Дінан.

Перші пряники на Русі називалися «медовим хлібом» і з'явилися ще близько IX століття, вони були сумішшю житнього борошна з медом і ягідним соком, причому мед в них становив майже половину від усіх інших інгредієнтів. Пізніше в «медовий хліб» стали додавати лісові трави і коріння, а в XII-XIII століттях, коли на Русі почали з'являтися екзотичні прянощі, привезені з Індії та з Близького Сходу, пряник отримав свою назву і практично остаточно оформився в ті ласощі, які відомі нам. Смакова різноманітність пряників залежала від тіста і, звичайно, від прянощів і добавок, що називалися за старих часів «сухими духами», серед яких найбільш популярними були чорний перець, італійський кріп, цитрусові – помаранчева кірка та лимон, м'ята, коріандр, ваніль, імбир кардамон, кориця, аніс, бадьян, кмин, мускат, гвоздика.

1.1 Аналіз ринку виробництва пряників в Україні

Український ринок кондитерських виробів є одним з найбільш розвинутих та привабливих у вітчизняній харчовій промисловості. Головними факторами зростання виробництва кондитерських виробів є: підвищення доходів серед населення, збільшення купівельної спроможності покупців та попиту на товари, посилення вимог щодо якості та безпечності харчових продуктів. Асортимент продукції кондитерської галузі охоплює майже усі групи кондитерської продукції. Вітчизняне виробництво є головним джерелом при створенні пропозиції на ринку, продукція якого у загальному обсязі становить приблизно 90-91%. Продукція кондитерських виробів експортується до більше ніж у 50 країн світу, що знаходяться на 5 континентах. Наразі продовжують відкриватися нові канали експорту [1].

Згідно результатів 2020 року імпорт кондитерських виробів в Україну склав близько 60 тис. тон продукції, що складає від усього обсягу виробництва української кондитерської продукції 9-10%. Це означає, що українські виробники здатні повністю забезпечити потреби українців на кондитерські вироби. Також після втрат поставок експорту на ринки Російської Федерації та країн Митного Союзу українські виробники кондитерської продукції почали займатись бізнес оптимізацією власних процесів, здійсненням диверсифікації бізнесу, пошуком перспективних напрямів збуту товарів, а також вдосконаленням якості кондитерських виробів для того, щоб вийти на європейські ринки та розвивати нові експортні можливості [1].

Кондитерські вироби являють собою солодощі, які вирізняються високою харчовою цінністю, мають яскраве візуальне оформлення та унікальний аромат.

Кондитерська промисловість, незважаючи на глибоку кризу, у якій перебуває вітчизняна економіка, є однією з провідних та бюджетоутворюючих галузей харчової промисловості. Після закриття російського ринку та призупинення діяльності підприємств у зоні бойових дій в Луганській і Донецькій областях українські товаровиробники змушені були шукати інші перспективні ринки збуту.

Згідно досліджень компанія Pro-Consulting [1], якщо в першому півріччі 2017 року основними імпортерами української кондитерської продукції були Казахстан, Молдова і Болгарія, то в 2018 році до них додалися Білорусь, Великобританія і Австрія. Розширення ринку збуту стало можливим завдяки підписанню угоди про зону вільної торгівлі з ЄС і завершенню до 2018 року адаптації національних стандартів якості до європейських.

2022 рік був важким для харчових виробників України. Купівельна спроможність населення падає, і споживачі обмежують покупку необов'язкових продуктів, більше економлять, розважливіше підходять до вибору товарів

Молочні, медові, шоколадні, імбирні – ці види пряників користуються найбільшою популярністю в українців. Вони, як правило, покриті цукровою або шоколадною глазур'ю, смачні й апетитні. Однак, незважаючи на давні традиції споживання пряників, обсяг їхнього ринку в Україні поступово скорочується. Через падіння попиту, виробники змушені зменшувати випічку пряників, так як деяке збільшення експортних показників не може компенсувати звуження внутрішнього ринку. Невелике зростання виробництва пряників було зафіксоване лише за підсумками 8 місяців 2019 року в порівнянні з аналогічним періодом 2018-го (рис. 1.1) [2].



Джерело: за даними Державної служби статистики України, оцінка Pro-Consulting

Рисунок 1.1 – Динаміка виробництва пряників в 2015 – 2019 р., в натуральному
вираженні, тис. тон

Аналіз ринку пряників показує, що причиною його скорочення є зміна структури споживання. Справа в тому, що останнім часом у покупців з'явився великий вибір кондитерських виробів, які конкурують з пряниками.

Вплив на вибір споживачів надає і зростання цін на пряники. Основними факторами, що визначають цінову політику компаній-виробників, є:

- собівартість виробництва;
- невиробничі витрати;
- витрати на просування і збут продукції.

Так як близько 10% випущених в Україні пряників йде на експорт і приблизно таку ж частину вітчизняного ринку становить імпорт, то міжнародна кон'юнктура також робить деякий вплив на вартість пряників в наших магазинах.

За підсумками аналізу ринку пряників в Україні прогнозується продовження поточних тенденцій його розвитку в середньостроковій перспективі. Учасникам даного ринку необхідно бути готовим до подальшого скорочення попиту, а ціни на пряники за підсумками 2019 року додадуть ще близько 5-10%. Особливо відчутне подорожчання пряників очікується в низькому ціновому сегменті.

Головна причина падіння споживання в цих категоріях – тренд на здорове харчування. Серед хлібних виробів можна знайти продукцію, яка підходить під правила здорового способу життя, тому темпи спадання споживання хлібних виробів менші, ніж темпи спадання споживання цукру.

У найближчий час планується розглянути питання щодо виходу українських товарів на екзотичні ринки як Індія, Гана, Нігерія, Китай. Продукція кондитерської промисловості – це товари з доданою вартістю, тому потрібно збільшувати їх експорт на зовнішні ринки. Причиною зростання став активний процес переорієнтації експортерів кондитерських виробів на нові, часто не традиційні для України міжнародні ринки після втрати ринку збуту в Росії.

Основними причинами проблемного становища ринку борошняних кондитерських виробів є:

- зниження попиту на кондитерські товари передусім через зниження купівельної спроможності населення в 2020 році (до того спостерігалось зростання купівельної спроможності);

- зростання вартості сировини: борошна (зростання цін на борошно), цукру (зменшення врожаю), яєць (сезонні цінові стрибки); а також старіння плантацій какао (Індонезія, Бразилія, Еквадор тощо);

- загострення конкуренції з боку імпоротної продукції внаслідок встановлення зони вільної торгівлі між ЄС та Україною;

- зростання боргового навантаження окремих виробників через скорочення прибутків й залежність від імпоротної сировини.

Окрім цього, для ринку кондитерських виробів характерні такі тенденції:

- вплив пандемії COVID-19 – падіння купівельної спроможності населення;
- тренд на здорове харчування, яке виключає вживання солодкої борошняної продукції;

- укрупнення часток великих гравців на ринку (Рошен, Конті, Монделіс та інших);

- зростання обсягів експорту, в тому числі найбільшим гравцем на ринку – Рошен;

- розвиток ритейлерами власного виробництва, а також крафтового сегменту.

Кондитерський ринок України не обмежується тільки відносинами в системі виробник – кінцевий споживач. Тут існує і розвивається сегмент, який дуже цікавий для міні-пекарень, операторів готельно-ресторанного сектора, сервісів швидкої доставки їжі в офіси та інших бізнесів із сфери громадського харчування.

Основними факторами розвитку цього сектора ринку є: зростання кількості малих пекарень, які можуть дуже легко змінювати асортимент продукції відповідно до запитів клієнтів; популярність пекарень-кафе, де можна не тільки купити свіжий кондитерський виріб, але і тут же спробувати його; широке застосування при виробництві продукції сучасних автоматизованих машин, що дозволяють випускати широкий спектр продукції високої якості [3].

1.2 Класифікація та асортимент пряників

Пряничні кондитерські вироби – це борошняні кондитерські вироби різноманітної форми, що містять значну кількість цукристих речовин та різних прянощів.

Пряничні вироби в залежності від форми виробу та наявності в ньому начинки відповідно «ДСТУ 4187:2003. Вироби кондитерські пряникові» [4] ділять на пряники різної форми без начинки, пряники різної форми з начинкою, пряники типу заварної пряники різної форми з начинкою (сувенірні) та пряники у вигляді прямокутних пластів з начинкою або без неї, цілих чи нарізаних на шматки.

Залежно від способу приготування пряникові вироби класифікують на:

- заварні – із заваркою борошна;
- сирцеві – без заварювання борошна.

Залежно від вмісту начинки пряникові вироби поділяються на:

- пряникові без начинки;
- пряникові з начинкою.
- пряники з начинкою і без начинки.

Залежно від виду поверхні пряникові вироби поділяються на:

- глазуровані;
- неглазуровані.

Товщина пряникових виробів має бути в міліметрах, не менше:

- 18 – пряників без начинки;
- 14 – для пряників типу «Дитячі», «Вяземські», «Тульські», фігурних та приготованих на штучному меді із застосуванням житнього борошна;
- 20 - для пряників типу заварного пряника;
- 30 - для пряників у кожному шарі.

За технологією виробництва виділяють три категорії пряників:

1. Друковані. Для їх виготовлення потрібні особливі дошки, за допомогою яких на поверхні пряника робиться прекрасний рельєфний відбиток. Раніше дошки вирізали вручну з певних порід дерева і були дорогими. А майстри такого промислу користувалися особливою пошаною та повагою.

2. Ліпні. Були поширені на всій території України більше ніж за тисячу років до наших днів і виготовлялися вручну, виступаючи сакральними підношеннями силам природи та численним богам. Технологія виготовлення була складною та хитромудрою. За основу бралися житнє борошно, вода, сіль та всілякі компоненти, такі як ягоди та трави. Вироби випікалися за особливими рецептами, потім занурювалися в окріп, після чого покривалися зображеннями оленів, тетерок, кіз, корів, коней, оленів та різними солярними знаками. Сьогодні знайти подібні делікатеси дуже непросто, а вартість їхня досить висока.

3. Вирізні (силуетні). Наймолодший різновид, який вперше з'явився лише наприкінці XIX століття. Але завдяки визначним декоративним та смаковим якостям, до сьогодення стали найбільш популярними та поширеними. Вирізні пряники зазвичай прикрашаються глазур'ю, спеціальним кремом та різними харчовими барвниками. Найбільш яскраві приклади – знамениті тульські пряники.

Асортимент пряникових виробів налічує близько 90 найменувань. Сирцеві пряники зазвичай білого кольору випускаються з наступного асортименту:

- з борошна вищого ґатунку – «Ванільні», «Лимонні», «Дитячі», «Тульські», «Пам'ятні»;
- з борошна першого ґатунку – «В'яземські», «М'ятні», «Осінні», «Сюрприз», «Тульські», «Нижегородські», «Львівські»;
- з борошна другого ґатунку – «Дніпровські», «Південні».

Заварні пряники темного кольору, ароматніші. Їх готують:

- з борошна вищого ґатунку – «Любицькі», «Невські», «Новина»;
- з пшеничного борошна першого сорту – «Воронезькі», «Дорожні», «Журавлинні», «Комсомольські», «Кримські», «Медові»;
- з борошна другого сорту – «Карамельні», «Карельські», «Молодіжні»; пряники «Південні», «Одеські», «Медові», «Коханці».

Пряники із суміші борошна житнього та пшеничного – «Ароматні», «Дружба», «Спортивні», «Чайні», «Союзні».

В асортименті слід виділити пряники лені, друковані та силуетні, їх асортимент обмежений, але його традиційні вироби, історія яких сягає далекого минулого [5].

1.3 Хімічний склад та споживча цінність

Сучасні пряники зазвичай містять у своєму складі житнє борошно, натуральний мед, яєчний жовток, молоко, воду.

Не виключаються всілякі добавки та прянощі: кардамон, кориця, бадьян, мускатний горіх, імбир, аніс, запашний перець, цедра лимона, ваніль. Ще один поширений інгредієнт у складі сучасних пряників – палений цукор та патока, які надають кондитерському виробу особливого відтінку смаку.

Як начинка використовуються: повидло, джеми, горіхи, сухофрукти, мармелад та ін. А ось хорошим вмістом білка даний продукт не відрізняється.

Залежно від технології виробництва виготовляють два основних види пряників — заварні і сирцеві. Вони відрізняються технологією приготування, а також вуглеводним складом. Пряники сирцеві і заварні містять, г/100г: моно — і дисахаридів — 43 і 34,9; крохмалю та інших полісахаридів — 34,7 і 42,2; білків — 4,8 і 6,2; жирів — 2,8 і 2.

За хімічним складом лідером кількості вуглеводів є пряники з повидлом. Харчова цінність пряників представлено у таблиці 1.1

Таблиця 1.1 – Харчова цінність пряників

Найменування типу пряників	Білки, г	Жири, г	Вуглеводи, г
Пряник шоколадний	7,5	8,8	60,0
М'ятний	5,6	5,0	74,0
З повидлом	5,0	5,0	75,0
Імбирний	6,0	6,5	70,0
Зебра	5,0	0,7	65,0
Вівсяний	6,5	14,0	72,0
Тульський	5,8	6,5	71,6

Як і вся солодка випічка, пряники є дуже небезпечним продуктом для діабетиків, а також людей, схильних до ожиріння. Вони дуже погано перетравлюються тими, хто має уповільнений тип обміну речовин.

Однак водночас пряники є швидким джерелом енергії, вони допомагають відновити сили після розумової та фізичної втоми, а також дуже сприятливо діють на серцево-судинну систему, знімаючи дратівливість та стрес.

Житнє борошно використовують у класичному рецепті російських пряників. Вважається кориснішою, ніж пшеничне біле борошно. Сприяє очищенню кишечника та нормалізує роботу травної системи.

Наповнювачі у вигляді ягід та фруктів насичують вітамінами та незамінними мікроелементами. Найбільше в подібних начинках вітамінів групи В, які відповідають за коректну роботу нервової системи, аскорбінової кислоти, що сприяє підвищенню імунітету, та провітаміну А, необхідного для будівництва нових клітин та їх регенерації.

Пряники з фруктово-ягідними наповнювачами зміцнюють кровоносні судини, стимулюють процес кровотворення та підтримують нормальну роботу опорно-рухового апарату.

Сировиною для виробництва пряників є пшеничне і житнє борошно, цукор, інвертний цукор, жири, яєчні та молочні продукти, хімічні розпушувачі, есенції, а також:

Патока — в пряниках підсилює характерну для цього виду виробів в'язкість тіста, надає специфічного кольору і смаку;

Мед натуральний або штучний — використовують замість цукру, а також для надання пряникам особливого аромату та смаку;

Алкогольні напої — використовуються у виробництві пряників для поліпшення аромату, створення рихлості;

«Сухі духи» — це набір різних прянощів, до яких входять такі види: кориця, гвоздика, ваніль, перець (чорний, запашний), кардамон, імбир, мускатний горіх, бадьян. Найчастіше в пряники додають 0,5 % даної суміші;

Брусниця — лісовий кущ із завжди зеленим листям і червоними кислими ягодами. Використовують для розширення асортименту виробів і покращення їх споживних властивостей;

Овес — у вівсяних пряниках сучасного промислового виробництва вівса міститься не менше однієї десятої частини загальної ваги виробу; Формування якості пряників в процесі виробництва.

Імбир, який зустрічається в багатьох рецептах пряників, приносить велику користь здоров'ю людини, яку можна порівняти з користю часнику. Крім цього, справляється із завданням зниження нервової напруги, стимулює діяльність мозку, виводить токсини, шлаки та знижує ймовірність утворення тромбів.

Родзинки – ще один частий гість рецептури сучасних пряників. Він містить різноманітні вітаміни та мікроелементи (магній, фосфор, кальцій, залізо, натрій та калій). Вживання цих сухофруктів приносить користь ниркам, кишечнику і нервової системі. А завдяки високому вмісту заліза у поєднанні з вітамінами групи В висушені плоди винограду є ефективним профілактичним засобом у боротьбі з анемією.

Кориця використовується як лікарський засіб вже понад три тисячі років. Ще в Стародавньому Китаї її рекомендували при захворюваннях печінки та нирок, шкірних проблемах, для знищення грибків та різних паразитів, зміцнення серцево-судинної системи та зниження рівня холестерину. А у поєднанні з медом корисні властивості кориці збільшуються у рази.

1.4 Формування споживних властивостей пряників

Пряники випускають різної форми без начинки і з начинкою, із пшеничного борошна вищого, першого і другого гатунків, а також із суміші пшеничного і житнього борошна. За складом виділяють пряники з великою кількістю меду, а за способом захисту поверхні від дії навколишнього середовища – глазуровані і неглазуровані.

Чинники формування споживчих властивостей

1. Замішування тіста.
2. Формування виробу.

3. Випікання виробу.
4. Охолодження та глазурування виробу.
5. Фасування та упаковка.

Схема виробництва пряників:

Замішування тіста. Заварне тісто для заварних пряників готують у три стадії:

Заварювання борошна в цукро-патоковому або цукро- медовому сиропі.

Охолодження тіста.

Замішування з іншими видами сировини за рецептурою.

З цукру, патоки, води, а інколи і меду готують сироп, зливають у місильну машину і при температурі не нижче 65°C поступово додають до нього частину борошна. При цьому відбувається часткова клейстеризація борошна, яка сприяє тривалішому збереженню свіжості пряників. При більш низькій температурі пшеничний крохмаль клейстеризується, що погіршує якість виробів. Потім тісто охолоджують до температури 25-27 °С, оскільки підвищена температура призводить до одержання щільних пряників. В охолоджену заварку додають залишок борошна, хімічні розпушувачі, ароматизатори і замішують тісто сметаноподібної консистенції. Застосовують борошно зі слабкою клейковиною, оскільки при заварюванні підсилюються її пружноеластичні властивості. Температура готового тіста – 29-30 °С, вологість 20-22 %.

Технологія виробництва сирцевих пряників відрізняється від схеми виробництва заварних пряників способом виготовлення тіста. Замість операції заварки борошна у сиропі всі інгредієнти, які передбачені рецептурою, завантажують в місильну машину в певній послідовності. Спочатку додають цукор або цукровий сироп, воду, мед, патоку, інвертний сироп, меланж, есенцію, «сухі духи». Після перемішування вводять борошно і розведені у воді розпушувачі. Замішування продовжується до 12 хвилин. Маса повинна бути в'язкою. При замішуванні тіста для сирцевих пряників звертають увагу на його вологість (23,5 % – 25,5 %) і температуру (до 22°C). При зниженні вологості тіста пряники набувають неналежної форми, а при підвищенні – розпливаються. Більш висока температура сприяє затягуванню тіста. Для тіста застосовують борошно з середньою за якістю

клейковиною. Для збільшення термінів зберігання і зменшення усихання сирцевих пряників 50 % пшеничного борошна заміняють на житнє, а замість цукру додають інвертний сироп або штучний мед, які мають гігроскопічні властивості. Використання натуральної молочної сироватки замість води покращує якість пряників і знижує витрати цукру на 1-2 %.

Формування виробів здійснюється різними способами, в тому числі з використанням трафаретів, дощок з вигравіруваними малюнками або надписом, металевих виїмок. Поверхню деяких пряникових виробів перед випіканням змащують яйцем, посипають цукром, подрібненими горіхами, прикрашають родзинками, цукатами або ядрами горіхів. Формують тісто вручну і на тістоформуючих машинах.

Випікання. Сирцеві пряники випікають при температурі 200–240°C протягом 10-12 хвилин; заварні пряники – при температурі 210–220°C протягом 7-12 хвилин. Медяник випікається при 180–200°C протягом 25-45 хвилин. Випікання при високій температурі може призвести до утворення сирої м'якушки у виробах, нерівномірної пористості, усихання пряників. Охолодження і глазурування. Більшість сортів пряників і медяників піддають глазуруванню цукровим сиропом для утворення мармурово-глянцевої поверхні, яка перешкоджає швидкому висиханню пряників і тим самим сприяє збереженню їх свіжості. Крім того, цукрова кірочка поліпшує смак пряників і надає їм привабливого зовнішнього вигляду. Для глазурування використовують цукровий сироп, який отримують розчиненням цукру у воді; дотримуються співвідношення 1: 0,4. Потім вироби підсушують.

Схема виробництва пряників з начинкою складається з наступних етапів:

- замішування тіста;
- формування пряників з начинкою;
- випікання;
- сушіння;
- глазурування;
- сушіння або охолодження;

- пакування.

Замішування тіста здійснюється двома способами: сирцевим і заварним. Отриману масу охолоджують. Після цього в неї додають усі інші інгредієнти, які входять до рецептури і ще раз перемішують. Начинка для пряників обов'язково повинна бути термостабільною. Це пов'язано з тим, що випікання продукту відбувається при досить високій температурі. Будь – яка інша начинка в процесі випікання починає кипіти і може перейти у верхні шари тіста, утворивши всередині порожнину.

Після замішування тісто надходить по транспортеру у формовочні автомати. Залежно від типу тіста використовують різні машини: для сирцевого та напівзаварного тіста – валкова, а для заварного – шнекова. Принцип дії обох машин приблизно однаковий. Начинка і тісто закладаються у два різні бункери. У валковій машині у кожному бункері знаходяться спеціальні валки, які нагнітають тісто в розташовані вертикальні дюзи. Із другого бункера по трубці меншого діаметру всередину тіста закачується начинка. Отримана циліндрична трубка з тіста з начинкою в середині безперервно опускається, проходячи через діафрагмальні отвори. Через задані інтервали часу діафрагма закривається, відсікаючи певні ділянки циліндру і направляє їх на лист або під нього. Завдяки пластичності тіста, при такому нарізанні, начинка опиняється повністю в середині виробу.

Валкова машина добре працює з будь-якими видами сирцевого та напівзаварного тіста, однак валки не впораються з густим заварним. Для заварних пряників використовуються шнекові машини. Відмінність шнекового автомату полягає в тому, що замість одного валкового бункера в машині встановлюється бункер із шістьма парами шнеків. Шнек нагнітає тісто в розташовані горизонтально дюзи, куди з іншого бункера, зі звичайними валками, по іншій трубці заправляється начинка. Потім сформована трубка надходить на розгалужені ролики, опускається вниз і так само, як на валкових машинах, обрізується методом діафрагмального різання і спрямовується на лист або під нього. Вага виробів встановлюється інтервалом спрацювання діафрагмальних ножів. Чим більший інтервал, тим більше тіста відсаджується на лист до спрацювання механізму обрізання. Якщо

внутрішня поверхня трубки, по якій рухається тісто, плоска, пряник має гладку поверхню. При використанні рифленої насадки виріб набуває характерної форми з повздовжніми смугами. Готові вироби надходять в тунельну або ротаційну піч. Випікання пряників відбувається при температурі 190- 240°C. Після випікання виріб обов'язково висушують.

Сушіння пряників проводять в спеціальній сушильній шафі з різними температурними режимами: від 80°C на вході до 30°C на виході. В процесі сушіння дуже важливо чітко дотримуватися температурного режиму. Якщо температура в камері вища за норму, то глазур на готовому прянику не буде блискучою і не матиме привабливого вигляду. Якщо ж температура буде низькою, то глазур буде тріскатися і може відставати від поверхні.

«Висушений» пряник оздоблюють цукровою або шоколадною глазур'ю. Основна мета такого оздоблення – подовження термінів зберігання виробів без втрати якості. Оскільки тісто для пряників має дуже високу пористість, то без глазури готовий виріб швидко стає твердим. Глазурування відбувається наступним чином: після сушіння пряник потрапляє в спеціальну машину для тиражування. Основна частина машини – тиражний барабан, який складається із двох вкладених один в одного циліндрів: у зовнішньому знаходиться вже розтоплена глазур, яка через спеціальний отвір потрапляє всередину. Пряник надходить у внутрішню частину тиражного барабану, де покривається глазур'ю з усіх сторін і переміщується на конвеєр для сушіння. Щоб зробити готові пряники більш вишуканими і дорогими, можна оздобити їх шоколадною глазур'ю. Для цього застосовують спеціальний глазурувальний автомат з циркулярним темперуванням глазури. Топлення шоколаду відбувається в спеціальному пристрої, що забезпечує безперервне надходження шоколадної маси і, як результат, – безперервну роботу лінії. Процес глазурування в подібних автоматах відбувається наступним чином: підігріта до потрібної температури глазур безперервним потоком стікає на конвеєр, утворюючи суцільну завісу і покриває розміщені на ньому вироби зверху і з боків. Для глазурування дна використовується спеціальний вал з лопатями, при обертанні якого генерується хвиля глазури, яка перетікає через конвеєр і покриває виріб з низу. Далі пряники

обдуваються потоком повітря, надлишок глазури здувається і поверхня виробу стає гладкою. Конвеєр переміщує пряники в холодний тунель (3-5°C) для закріплення шару шоколаду на поверхні виробу. Сушіння пряників, покритих цукровою глазур'ю, відбувається на спеціальному відкритому конвеєрі. Завдяки великій довжині конвеєра глазур встигає захолонути при кімнатній температурі і пряники по транспортеру надходять на упаковку.

Фасування і пакування. Пряники фасують у коробки масою нетто до 1 кг, в пачки і пакети – до 500 г. Вагові пряники укладають рядами на ребро або насипом; якщо кількість виробів в 1 кг 25 і більше – в ящики з гофрованого картону масою нетто до 12 кг або в дерев'яні ящики – до 20 кг. Часто для пакування пряників використовують целофан – прозорий матеріал, що надає можливостей споживачам добре роздивитися вироби перед покупкою. Целофан має газо- і жиронепроникні властивості. Ці фактори особливо мають значення для пакувальних матеріалів, які використовуються для пряників.

Дефекти. Характеристику дефектів пряників, які виникають в процесі виробництва, наведено в таблиці 1.2.

Таблиця 1.2 – Дефекти, які виникають в процесі виробництва пряників

Назва дефекту	Причини утворення
Висизання і черствіння пряників	Зберігання при підвищеній температурі і зниженій відносній вологості повітря. Пряники стають твердими, важко розжовуються, цукрова глазур осипається. Заварні пряники, які містять патоку і мед, зазнають цих змін повільніше, ніж сирцеві.
Зволоження і пліснявіння виробів	Зберігання пряників при відносній вологості повітря вище 80 %.
Неправильна форма, щільна консистенція заварних пряників	Недостатньо охолоджена заварка перед замішуванням тіста.

Дефекти пряникових виробів:

- механічні сторонні домішки та забруднення; деформація виробів, дефекти форми, бій, брукт, що виникають при порушеннях: технології виготовлення, транспортування та зберігання пряників;

- ненормальне, невластиве виробам забарвлення, що виникає при порушенні режимів випікання пряників;

- зволоження, відмокання, а також висихання, черствіння, затвердіння при порушеннях технології виготовлення пряників та режимів зберігання;

- псування, мікробіологічного походження, що виявляється за зовнішніми ознаками зараження, пліснявіння тощо, при недотриманні санітарних норм при виробництві пряників, порушення режимів зберігання та технології виробництва;

- наявність комах шкідників та пошкоджень продуктів комахами, гризунами та ін., що виникають при недотриманні санітарних норм при та зберіганні пряникових виробів;

- запах і смак зіпсованого продукту, що виникають при використанні недоброякісної сировини або при закінченні термінів зберігання пряників;

- сторонні запахи та присмаки, що виникають внаслідок зберігання та транспортування в умовах недотримання товарного сусідства або забруднення пряників сторонніми домішками тощо;

- висихання, але при високій відносній вологості повітря пряники можуть зволожуватися і пліснявіти. Заварні пряники довго не висихають.

1.5 Вимоги до якості, пакування, маркування, зберігання

Пакування:

Пряники упаковують в коробки, пакети та ящики. У коробки пряники укладають рядами, на ребро, вагою до 7 кг, а пряники та батони укладають плиском.

Дно і верх коробки вистилають пергаментом, пергаміном або целофаном. Вільні місця в коробці заповнюються паперової стружкою. Коробки обклеюють етикеткою, скріплюють фабричної маркою або перев'язують стрічкою.

У пакети упаковують пряники, призначені для внутрішньоміського споживання. Пакети можуть бути паперові та целофанові, місткістю не більше 500 г.

Упаковують пряники також в дощаті і фанерні ящики, коробки з гофрованого картону і паперово-литі. В ящики пряники з зовнішньою обробкою, з начинкою, фігурні, батони і нарізані пряники укладають мул ребро; пряники ненарезанние плазом. Допускається укладання дрібних пряників насипом, за винятком глазурованих виробів і з начинкою. Вільні місця в ящику заповнюються подушечкою з паперу або паперової стружкою.

В ящики упаковують не більше 20 кг пряників, в паперово-литі не більше 15 кг.

Тара повинна бути чиста, суха, без стороннього запаху. Маркування на тарі включає: найменування підприємства, найменування продукції, сорт борошна, вага нетто, дату виготовлення і номер стандарту.

Зберігають пряники в сухих, чистих, добре провітрюваних приміщеннях при температурі не вище 18 ° С і відносній вологості повітря 65-75%.

Ящики з пряниками укладають штабелями висотою не більше 2 м, між штабелем і стіною залишають проходи не менше 70 см. Термін зберігання пряників м'ятних не більше 10 днів, серцевих неглазурованих до 20 днів, серцевих глазурованих не більше 30 днів, заварних пряників не більше 60 днів .

Зберігання:

Зберігати пряникові вироби треба за температури 18 + 5°С і відносної вологості повітря не більше як 75 %. У цих умовах гарантійний термін зберігання становить, не більше ніж: 10 діб - для сирцевих і заварних пряників, пряникових виробів для хворих на цукровий діабет - у літній період; 15 діб - для сирцевих, заварних пряників і ковриг типу м'ятних, пряникових виробів для хворих на цукровий діабет - у зимовий період; для ковриг, що містять 11,0 % жиру; 20 діб - сирцевих (крім м'ятних) глазурованих і неглазурованих пряників і ковриг, для заварних пряників у літній період та заварних ковриг; 1 міс. - для заварних пряників у зимовий період; для сирцевих пряників (крім м'ятних) глазурованих і неглазурованих пряників і ковриг, упакованих у повітронепроникні полімерні матеріали; 1,5 міс. - для вагових заварних пряників, упакованих у мішки-вкладиші з повітронепроникних полімерних матеріалів; 2 міс. - для заварних пряників,

упакованих у повітронепроникні полімерні матеріали; 3 міс. - для заварних пряників, виготовлених з використанням рослинних твердих жирів тривалого зберігання, конфітурів та фруктово-ягідних наповнювачів із сорбіновою кислотою і упакованих герметично у повітронепроникні полімерні матеріали.

Під час зберігання пряникові вироби не повинні зазнавати впливу прямих сонячних променів. Вони можуть висихати і черствіти, внаслідок чого стають твердими, важко розжовуються, цукрова глазур осипається, смак і запах погіршуються. За відносної вологості повітря вище 80 % пряники зволожуються, а потім і пліснявіють. Фасування свіжих виробів у герметичну тару призводить до конденсації вологи на внутрішньому боці упаковки і наступному враженню продукту пліснявими грибками.

Маркування:

На споживчій тарі з виробом хлібобулочним здобним повинно бути маркування державною мовою України, що містить у доступній для сприймання формі інформацію про:

- найменування виробу;
- назву та повну адресу і телефон виробника, адресу потужностей (об'єкта) виробництва;
- масу нетто, кг;
- склад виробу у порядку переваги складників, у тому числі харчових добавок та ароматизаторів, що використовувались у його виробництві;
- калорійність та поживну цінність виробу із вказівкою на кількість білка, вуглеводів та жирів у встановлених одиницях виміру на 100 грамів харчового продукту;
- кінцеву дату споживання «Вжити до» або дату виробництва та строк придатності;
- номер партії виробництва;
- умови зберігання;
- штрихове кодування (у разі обов'язкового введення);

- позначку цього стандарту.

1.6 Функціональні кондитерські вироби

Створення продукту з корисними для здоров'я властивостями без зниження органолептичних якостей є непростим завданням для виробників. Пропозиція низькокалорійного печива з додаванням натуральних інгредієнтів, таких як фрукти та овочі відповідає очікуванням споживачів і може принести потенційну користь для здоров'я. Використання хлібобулочних виробів з добавками натуральних антиоксидантів рослинного походження також позитивно сприймається споживачами [2,3]. Антиоксидантні сполуки мають низку властивостей, які позитивно впливають на здоров'я людини. Це було багато разів доведено, що вони знижують ризик розвитку раку, діабету та ожиріння [4].

Додавання бананів та овочів замінює жир, сприяючи зниженню теплотворної здатності тесту, а за рахунок присутності геміцелюлози та крохмалю може позитивно впливати на пухкість, твердість та вологість тісто [5]. Додавання рослинних інгредієнтів забезпечує більшу різноманітність смаків та текстури, які відрізняються від своїх звичайних аналогів та збільшують вміст біологічно активних речовин, вітамінів та мінералів, що позитивно впливає на якість продукту. Високий вміст біологічно активних сполук слід використовувати насамперед. Критерієм вибору цих добавок є біодоступність сполуки [6]. Слід зазначити, що сенсорна якість має вирішальне значення, щоб продукт був прийнятний для споживачів.

Помідори (*Solanum lycopersicum* L.) - це овоч, який зазвичай їдять як сирими, так і обробленими. Вони є багатим джерелом антиоксидантів, а також містять цінні поживні речовини, такі як вітаміни А, С, калій, кальцій, цинк, марганець, мідь, поліфеноли та лікопін. Дослідження показують, що вони мають багато корисних властивостей і мінімізують ризик серцево-судинних захворювань, гіпертонії та атеросклерозу. Крім того, вони благотворно впливають на кишковий мікробіом, стимулюють імунну систему та знижують ризик безпліддя [3,7].

Як і томати, буряк звичайний (*Beta vulgaris* L.) містить значну кількість вітамінів, антиоксидантів та незамінних амінокислот, що може свідчити про їх високий потенціал для використання як добавки у виробництві функціонального

харчування [8]. Екстракт бурякових вичавок, багатий на беталаїни, використовувався у виробництві багатих на антиоксиданти імбирних цукерок [9]. Використання беталаїнів як антиоксидантів, здається, задовольняє зростаючий попит споживачів на натуральну їжу; однак, через їх властивості пігментації, не слід недооцінювати їх вплив на сенсорну якість їжі [10].

Як і томати, буряк звичайний (*Beta vulgaris* L.) містить значну кількість вітамінів, антиоксидантів та незамінних амінокислот, що може свідчити про їх високий потенціал для використання як добавки у виробництві функціонального харчування [8]. Екстракт бурякових вичавок, багатий на беталаїни, використовувався у виробництві багатих на антиоксиданти імбирного печива [9]. Використання беталаїнів як антиоксидантів, здається, задовольняє зростаючий попит споживачів на натуральну їжу; однак, через їх властивості пігментації, не слід недооцінювати їх вплив на сенсорну якість їжі [10].

Тому публікація підтвержують гіпотезу про те, що додавання популярних овочів, що містять біологічно активні сполуки (поліфеноли та каротиноїди), до пряників покращить їх оздоровчу цінність (введення поліфенолів і, таким чином, підвищення антиоксидантних властивостей) без погіршення їх сенсорної якості.

Тому для забезпечення конкурентоспроможності борошняних кондитерських виробів важливо розширювати асортимент масового споживання, який відповідатиме цілям збалансованого та адекватного харчування. Вирішити цю проблему можна шляхом пошуку нових видів сировини, що володіє необхідними технологічними властивостями, багатим хімічним складом, структурні компоненти якого активізуватимуть процеси виробництва борошняних кондитерських виробів.

Висновки до розділу 1

1. Вживання продуктів харчування з низькими споживчими властивостями є причиною зниження якості життя і сприяє розвитку низки захворювань, що пов'язано з необґрунтовано високою калорійністю продукції, зниженою харчовою цінністю, надмірним споживанням насичених жирів, дефіцитом мікронутрієнтів і харчових волокон. Стратегія передбачає пріоритетний розвиток наукових досліджень у галузі харчування населення, у тому числі спрямованих на профілактику найбільш поширених неінфекційних захворювань та розробку нових технологій виробництва, що сприяють підвищенню якості та безпеки харчової продукції.

2. Борошняні кондитерські вироби, до яких відносяться пряники, за обсягами продажів становлять найбільший сегмент ринку кондитерських виробів. Вони традиційно улюблені споживачами в нашій країні і користуються великою популярністю.

3. Істотним їх недоліком є низький вміст важливих біологічно активних речовин – вітамінів, мінералів та харчових волокон. Тому в даний час виробники приділяють велику увагу питанням поліпшення їх споживчих властивостей і безпеки, а також підвищенню їхньої харчової цінності.

РОЗДІЛ 2 ОБ'ЄКТИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

На основі визначеної мети та завдань роботи було сформульовано напрями теоретичних і експериментальних досліджень, розроблено програму їх реалізації та встановлено послідовність і причинно-наслідковий зв'язок етапів проведення досліджень.

2.1 Схема дослідження

Повна схема досліджень представлена на рисунку 2.1.



Рисунок 2.1 – Схема досліджень

2.2 Матеріали дослідження

Для досліджень використовували:

- борошно пшеничне хлібопекарське 1-го сорту (ДСТУ 46.004-99),
- борошно з цільнозмеленого насіння нуту,
- борошно з цільнозмеленого зерна пшениці,
- борошно з гречаних висівок,
- цукор білий, кристалічний буряковий,
- мед
- маргарин
- патоку крохмальну,
- меланж,
- карбонат амонію,
- гідрокарбонат натрію,
- воду питну (СанПіН 2.1.4.1074-01).
- пряно-ароматична суміш.

2.3 Методи дослідження

2.3.1 Визначення загальної маси жиру

Метод заснований на екстракції жиру з аналізованої проби виробу розчинником та визначення масової частки жиру після видалення розчинника. 10 - 15 г підготовленої проби із записом результату зважування до третього десяткового знаку поміщають у скляну склянку і повільно при постійному перемішуванні доливають до нього 45 см³ дистильованої води з температурою 60 °С-70 °С до отримання однорідної суспензії. Потім додають 55 см³ соляної кислоти молярної концентрації (НСІ) = 8 моль/дм³ (8 н) і перемішують.

Накривають годинниковим склом, потім доводять повільно до кипіння і кип'ятять протягом 15 хв.

Ополіскують годинникове скло 100 см³ дистильованої води та фільтрують вміст склянки через паперовий фільтр, ополіскуючи склянку дистильованою водою.

Осад на фільтрі промивають дистильованою водою до повної відсутності іонів СІ-фільтраті, яке підтверджується відсутністю помутніння при додаванні до фільтрату розчину нітрату срібла молярної концентрації з $(\text{AgNO}_3) = 0,1 \text{ моль/дм}^3$ (0,1 н) і отриманому перемішуванні суміші.

Фільтр із осадом сушать у скляній склянці у сушильній шафі при температурі 100 °С. Висушений фільтр з осадом поміщають у паперовий патрон і екстрагують петролейним жир, ефіром в апараті Сокслета, використовуючи як приймач жиру попередньо знежирену конічну колбу місткістю 250 см³, висушену протягом 1 години при температурі 100 °С і зважену із записом результату зважування до третього десяткового знаку. Ополіскують склянку для гідролізу, годинникове скло (попередньо висушені) і склянку для сушіння трьома порціями петролейного ефіру по 50 см³ і додають колбу апарату Сокслета. Екстрагують жир протягом 4 год. Відокремлюють колбу від апарату Сокслета і повільно випарюють розчинник на водяній бані у витяжній шафі.

Колбу з одержаним жиром висушують у сушильній шафі при температурі 100 °С до постійної маси (різниця між двома послідовними зважуваннями не повинна перевищувати 0,001 г), потім охолоджують в ексікаторі 20 хв. Результат зважування записують точністю до другого десяткового знаку.

$$Y_{\text{м,с}} = \frac{(m_2 - m_1) \cdot 100}{m},$$

де m_1 - Маса порожньої колби, г;

m_2 - маса колби з отриманим жиром, г;

m - маса аналізованої проби, г.

Обчислення проводять до другого десяткового знаку з наступним заокругленням до першого десяткового знаку [48].

2.3.2 Визначення масової частки загального цукру

Наважку подрібненого досліджуваного виробу зважують з похибкою не більше 0.001 г з такого розрахунку, щоб в 1 см³ розчину було близько 0,008-0,01 г

загального цукру (передбачуване вміст загального цукру у виробих обчислюють за рецептурами, затвердженими в установленому порядку).

В мірну колбу місткістю 100 або 200 см³ вносять піпеткою відповідно 50 або 100 см³ отриманого відфільтрованого розчину, перевіряють реакцію розчину, додавши одну-дві краплі метилового помаранчевого і якщо розчин лужної, додають по краплях розчин соляної кислоти концентрації 0, рожевого забарвлення. Потім додають 5 або 10 см³ концентрованої соляної кислоти, поміщають в колбу термометр і ставлять її у водяну баню, нагріту до 80-85 °С, доводять температуру розчину протягом 2-3 хв до 67-70 °С і при цій температурі витримують розчин точно 5 хв. Потім, швидко охолодивши вміст колби до кімнатної температури видаляють термометр, попередньо обполоснувши його дистильованою водою, нейтралізують соляну кислоту розчином гідроксиду натрію або калію (25 г в 100 см³), до кінця нейтралізації доливають розчин гідроксиду натрію або 1% розчину калію жовто-жовтогарячого фарбування.

Кінець нейтралізації перевіряють за лакмусовим або універсальним індикаторним папірцем, опушеним у колбу, або прилипанням однієї краплі метилового помаранчевого. Розчин у колбі доводять дистильованою водою до мітки та ретельно перемішують. В одержаному розчині визначають інвертний цукор за таблицею 2.1.

Масову частку загального цукру (Xx) у відсотках, виражену в інвертному цукрі, обчислюють за формулою:

$$X_1 = \frac{m_1 \cdot V \cdot V_2 \cdot 100}{V_1 \cdot V_3 \cdot 1000 \cdot m} = \frac{m_1 \cdot V \cdot V_2}{10 \cdot V_1 \cdot V_3 \cdot m}$$

де m - маса навішування виробу, г;

m_1 - маса інвертного цукру, визначена за табл. 1 мг;

V - місткість мірної колби, см³;

V_x - об'єм досліджуваного розчину, взятий для аналізу, см³;

V - місткість мірної колби, в якій проводилася інверсія, см³;

V - обсяг розчину, взятий для інверсії, см³;

1000 - коефіцієнт перерахунку міліграмів інвертного цукру в грами.

Для перерахунку загального цукру, вираженого в інвертному цукрі, до загального цукру, вираженого в сахарозі, отримане значення множать на коефіцієнт 0.95.

Масову частку загального цукру (X_2) у відсотках, виражену в сахарозі, у перерахунку на суху речовину обчислюють за формулою

$$X_2 = \frac{X_1 \cdot 0,95 \cdot 100}{100 - W},$$

де W - масова частка води у досліджуваному виробі. %.

Масову частку сахарози (X_3) у відсотках обчислюють за формулою

$$X_3 = 0,95 (X_1 - X),$$

де 0,95 - коефіцієнт для перерахунку інвертного цукру в сахарозу.

За остаточний результат аналізу приймають середньоарифметичне значення результатів двох паралельних визначень, що розбіжності між якими в одній лабораторії не повинні перевищувати за абсолютним значенням 0,5 %, а виконаних у різних лабораторіях — 1.0 %.

Результат обчислень заокруглюють до першого десяткового знаку.

Межі значень похибки вимірювання $\pm 1,0$ & при довірчій ймовірності $P = 0,95$ [27].

2.3.3 Визначення вмісту білка за методом К'ельдаля

Наважку 1 г поміщають в колбу К'ельдаля і додають 25 см³ концентрованої H₂SO₄, при цьому з'являється чорне забарвлення. Колбу ставлять для спалювання наважки до утворення прозорої рідини.

По закінченню спалювання колбу К'ельдаля охолоджують, додають невелику кількість води і вміст кількісно переносять у мірну колбу на 50 см³ або 100 см³ і доводять дистильованою водою до мітки.

Для відгону амоніаку з мірної колби беруть 10 см³ розчину та переносять у колбу К'ельдаля. Потім у колбу для приймання вносили 10 см³ розчину H₃BO₃

масовою долю 2 %, яка містить 10 см³ індикатору Конвея. Цей реактив готували наступним чином: 20 г Н₃ВО₃ розчиняли у 200 см³ етанолу та 700 см³ води і додавали 10 см³ змішаного індикатора, який приготовлений розчиненням 0,033 г бромкрезола зеленого і 0,066 г метилового червоного у 100 см³ абсолютному етиловому спирті. Після змішування розчину Н₃ВО₃ з індикатором до суміші додають пару крапель 0,05 н розчину NaOH для забарвлення реактиву у слабо рожевий колір.

Після підготовки колби для приймання у колбу К'ельдаля вносили 5 см³ розчину NaOH масовою долею 30-40% та з попередньо підготовленого пароутворювача, пускали пару. Відгін тривав 15-20 хвилин.

У колбі для приймання повинно змінитися забарвлення (з червоного перейти в зелений). Завершення процесу перегонки перевіряють лакмусовим папірцем (рН = 5). Потім отриманий розчин у колбі для приймання титрували 0,01 н розчином Н₂SO₄ до рожевого забарвлення.

Кожний 1 см³ 0,01 н розчину Н₂SO₄ пов'язується з амоніаком в кількості, відповідній 0,14 мг азоту. Перемножив кількість 1 см³ зв'язаної Н²SO⁴ на поправку до її титру та на цей коефіцієнт, отримували вміст азоту у рідині, яка була взята для відгону амоніаку.

Розраховували вміст азоту за формулою, %:

$$x = \frac{a * T * 100 * V * 0,14}{n * 10}$$

де,

a - кількість 0,01 н розчином Н₂SO₄ витраченого на титрування, см³;

T - поправка на титр 0,01 н розчином Н₂SO₄;

V - об'єм розчину в мірної колбі після спалювання, см³;

0,14 - кількість азоту (мг), який зв'язується у вигляді амоніаку 1 см³ точно 0,01 н розчином Н₂SO₄;

100 - коефіцієнт переведення в%;

n - маса абсолютно сухої речовини, см³;

10 - кількість см³ розчину, взятого для відгону амоніаку

2.3.4 Визначення лужності

Лужність у борошняних кондитерських виробках обумовлена наявністю не розкладених під час випікання хімічних розпушувачів і аміаку, який утворюється під час розкладання хімічних розпушувачів. Підвищений вміст хімічних розпушувачів і аміаку погіршує смак борошняних кондитерських виробів. Лужність визначається методом титрування 0,1Н розчином сірчаної кислоти й виражається у градусах.

Для визначення лужності вироби подрібнюють у ступці, зважують наважку масою 25 г із точністю до 0,01 г, переносять у мірну колбу місткістю 250 см³ додають 3/4 об'єму дистильованої води кімнатної температури, перемішують, затикають пробкою і настоюють 30 хв. Вміст колби перемішують через кожні 8-10 хв, доводять водою до позначки, перемішують і фільтрують крізь вату. У конічну колбу місткістю 100 см³ вносять 50 см³ фільтрату, додають 2-3 краплини бромтимолового синього і титрують розчином соляної чи сірчаної кислоти концентрації 0,1 моль/дм³ до появи ясно виявляемого жовтого забарвлення. Лужність (*L*, град.) розраховують за формулою:

$$L = 2 \cdot V \cdot K$$

де *V* – кількість 0,1Н сірчаної кислоти, яка витратилася на титрування, мл; *K* – поправочний коефіцієнт до кислоти.

2.3.5 Визначення здатності борошняних кондитерських виробів до набрякання

Здатність до набрякання визначається як відношення маси виробів після набрякання до початкової маси виробів і виражається у відсотках. Для визначення показника використовують металеву сітку. Сітку опускають у воду, виймають, витирають фільтрувальним папером та зважують. У сітку кладуть одне печиво (чи половину галети, що розрізана по діагоналі) і зважують разом з виробом. Потім її опускають в ємність з дистильованою водою (20 °С) на 2 хв. (для печива) та 4 хв. (для галет). Далі сітку виймають з води та тримають 30 с у нахиленому стані для стікання залишків води, витирають із зовнішньої сторони та зважують разом з виробами, які набрякли. Ступінь набрякання визначають за формулою:

$$W = \frac{m - m_1}{m_2 - m_1} \cdot 100$$

де m – маса клітки із виробами, які набрякли, g ; m – маса порожньої сітки (після занурення у воду та обтирання), g ; m_2 – маса сухої сітки з сухим виробом, g .

2.3.6 Сенсорна оцінка

Органолептичний метод дозволяє швидко і просто оцінити якість сировини, напівфабрикатів і кулінарної продукції, виявити порушення рецептури, технології виробництва та оформлення страв, що, у свою чергу, дає можливість оперативно вжити заходів стосовно усунення виявлених недоліків.

Визначають якість продуктів за допомогою органів чуття: зору, дотику, смаку, нюху. Таким методом визначають смак, колір, запах, консистенцію і зовнішній вигляд продукту.

Застосування п'ятибальною шкали дозволяє дегустаторові з середньою сенсорною чутливістю і досвідом отримувати достатньо точні результати.

При використанні п'ятибальної системи в умовах порівняльної оцінки декількох зразків у дегустаторів може виникнути потреба зробити їх більш диференційовану оцінку, наприклад величину півбала, або висловити своє ставлення до продукту додатково до оцінки балами знаками плюс або мінус.

Система п'ятибальною оцінки може бути визнана основною або еталонної (табл. 2.2). [48]

Таблиця 2.2 – 5-бальова шкала органолептичних показників

Градація	Бал	Якість
5	5	Відмінне
4	4	Гарне
3	3	Задовільний
2	2	Погане (ледь прийнятне)
1	1	Дуже погане (неприйнятне)

2.3.7 Методи статистичної обробки даних

У процесі статистичної обробки результатів дослідження було застосовано спосіб розрахунку середньоквадратичної відмінності.

Основною вжитою мірою коливання кількісної ознаки в межах варіаційного ряду є середнє квадратичне відхилення (σ -сигма). Вважається що більше середнє квадратичне відхилення, то вище ступінь коливання даного ряду.

Методика розрахунку містить у собі такі етапи:

1. Визначення середньої арифметичної величини (?).
2. Здійснення пошуку відмінностей окремо взятих варіацій від середньої арифметичної ($d = V-M$).
3. У квадрат зводять кожне відхилення d^2 .
4. Квадрати відхилень перемножуються на належні частоти $d^2 \times p$.
5. Знаходять суму добутків $a(d^2 \times p)$
6. Саме ж середнє квадратичне відхилення обчислюють за формулою:
при $n > 30$:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum d^2 \times p}{n}}$$

де n - число всіх варіантів

2.3.8 Визначення значущість небезпечних чинників

За допомогою таблиці 2.2 визначають значущість небезпечних чинників «К», якщо коефіцієнт $K > 0,6$, то небезпечний чинник – значимий (суттєвий).

Таблиця 2.2 – Визначення значущості небезпечних факторів

Ймовірність икнення небезпечного фактора– В	Істотність шкідливого впливу – С			
	$K = B \times C$	Невисока (C = 1)	Середня (C = 2)	Висока (C = 3)
Невисока(B = 0,1)	K = 0,1 -	K = 0,2 -	K = 0,3 -	
Середня (B=0,2)	K = 0,2 -	K = 0,4 -	K = 0,6 +	
Висока (B = 0,3)	K = 0,3 -	K = 0,6 +	K = 0,9 +	

2.3.9 Визначення КТК та ОПП

Для визначення КТК та ОПП використовували дерево прийняття рішень – послідовний ряд питань, що наведений на рисунку 2.3.

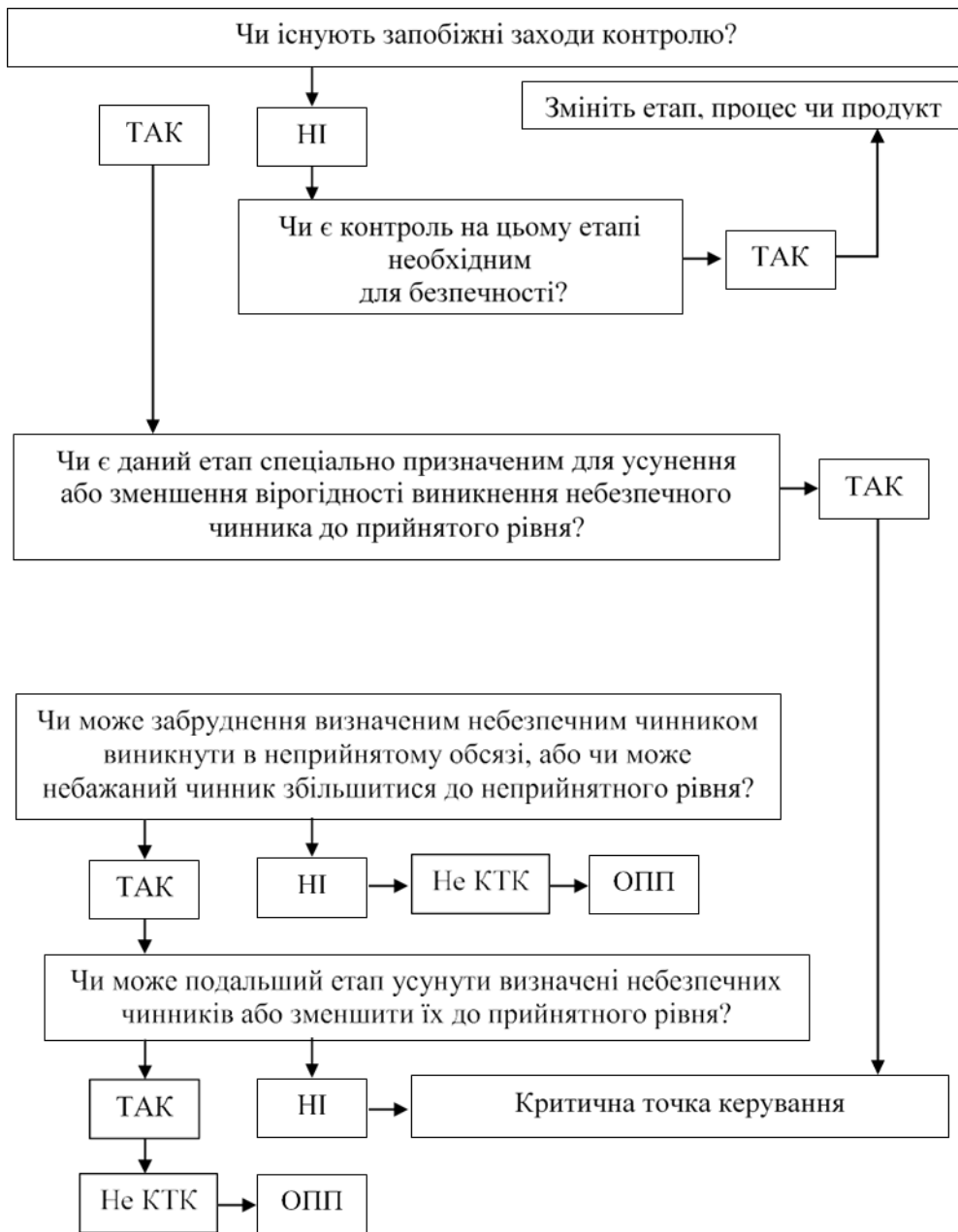


Рисунок 2.3 – Дерево прийняття рішень для визначення КТК та ОПП

РОЗДІЛ 3 КОНСТРУЮВАННЯ БАГАТОКОМПОНЕНТНИХ ІМБИРНИХ ПРЯНИКІВ ЗАДАНОЇ БІОЛОГІЧНОЇ ЦІННОСТІ

Актуальним питанням сьогодення для населення України повинна стати зміна структури харчування з поширенням споживання продуктів функціонального призначення. Ці продукти є зі зміненим хімічним складом та властивостями, які збагачені есенціальними речовинами. Такі оздоровчі харчові продукти здатні позитивно впливати на стан здоров'я споживачів і забезпечують профілактику «хвороб цивілізації» [16]. Стратегія розроблення таких продуктів заснована на медико-технологічному алгоритмі, що забезпечує сукупний результат моніторингу порушень харчового статусу та розроблення продукту оздоровчого або профілактичного призначення, відмінна ознака якого – науково обґрунтований та підтверджений ефект, спрямований на комплексне корегування недоліків та дефіцитів харчування.

Зацікавленість у "продуктах здоров'я" у світі дуже великі, оскільки збереження здоров'я нації за допомогою харчування є найбільш перспективним. В Японії, Сполучених Штатах Америки, Євросоюзі та інших розвинутих країнах світу створено окрему індустрію "Health food". В Україні напрям здорового харчування тільки почав свій розвиток, тому дуже важливою є державна підтримка у цій сфері харчових технологій [17].

3.1 Дослідження амінокислотного складу борошна з нетрадиційної сировини

Пшеничне борошно – основна сировина для виробництва борошняних кондитерських виробів. Однак вона не збалансована за амінокислотним складом і має дефіцит лізину та треоніну. Борошно пшеничне характеризується і нижчим вмістом мінеральних речовин у порівнянні з іншими. Таким чином, доцільним технологічним рішенням при виробництві борошняних кондитерських виробів підвищеної біологічної та харчової цінності буде заміна частини пшеничного борошна на інше з метою покращення білкової та мінеральної складової печива. Для надання пряникам профілактичних, функціональних властивостей перспективним напрямом може бути введення в рецептуру пряників борошна із зернобобових культур як інгредієнт чи харчові волонка.

Для досліджень використовували борошно пшеничне хлібопекарське 1-го сорту, борошно з цільнозмеленого насіння нуту, борошно з цільнозмеленого зерна пшениці, борошно з гречаних висівок. Аналіз застосовуваних у роботі нетрадиційних видів борошна показав, що всі вони характеризуються підвищеною харчовою цінністю порівняно з борошном пшеничним 1-го гатунку (табл. 3.1, 3.2).

Таблиця 3.1 – Хімічний склад сировини

Основні харчові речовини	Вміст харчових речовин у 100 г сировини			
	борошно пшеничне хлібопекарське 1-го сорту	борошно з цільнозмеленого насіння нуту	борошно із цільнозмеленого зерна пшениці	борошно з висівок гречаних
Білки, г	10,6	22,4	13,1	17,5
Жири, г	1,3	4,8	2,2	4,6
Моно- та дисахариди, г	1,8	3,8	2,5	–
Крохмаль, г	66,7	40,1	55,7	14,8
Харчові волокна, г	4,4	11,7	10,8	44,4
Зола, г	0,7	3,2	1,7	5,2
Макроелементи, мг:				
калій	178	968	336	1202
кальцій	24	193	59	570
магній	44	126	107	1032
фосфор	115	444	373	580
Мікроелементи				
залізо, мг	2,1	2,6	33,0	21,6
селен, мкг	6	20	8	–
Вітаміни, мг:				
B1	0,25	0,29	0,45	0,09
B2	0,08	0,51	0,15	0,13
PP	2,20	2,25	3,63	3,20
E	1,80	–	2,20	3,25

Таблиця 3.2 – Амінокислотний склад та біологічна цінність

Показник	Вміст амінокислоти, мг на 1 г білка/ амінокислотний скор відносно ідеального білка, %			
	борошно пшеничне 1-го сорту	борошно з цільнозмеленого насіння нуту	борошно із цільнозмеленого зерна пшениці	борошно з висівок гречаних
Валін	38,7/77,4	43,1/86,2	36,4/72,8	37,1/74,2
Лейцин	101,9/145,6	71,6/102,3	58,5/83,6	47,2/67,4
Ізолейцин	38,7/96,8	69,8/174,5	35,8/89,5	23,0/57,5
Лізин	25,0/45,4	76,9/139,8	27,6/50,2	43,5/79,1
Метіонін + цистин	38,7/110,6	30,6/87,7	14,6/41,7	13,0/37,1
Треонін	29,3/73,2	37,1/92,8	32,4/81,0	38,1/95,2
Триптофан	7,5/75,0	11,8/118,0	13,9/139,0	7,3/73,0
Фенілаланін + тирозин	54,7/91,2	75,8/126,3	46,4/77,3	54,7/91,2
Сума незамінних амінокислот, мг	334,5	416,7	265,6	263,9
Біологічна цінність білка, %	56,0	70,2	62,3	65,3

Борошно з цільнозмеленого насіння нуту виділяється за вмістом білка, харчових волокон і цілого ряду мікронутрієнтів, що мають антиоксидантну дію. Порівняний аналіз складу борошна пшеничного 1-го сорту та нутового показав їх суттєву відмінність по основним харчовим речовинам: вміст білка в муці з цільнозмеленого нуту в 2 рази більше, крохмалю в 1,7 рази менше. Незважаючи на те, що вміст жиру в 3,7 рази вищий, ніж у борошні пшеничного, він характеризується підвищеним (до 60%) вмістом поліненасичених жирних кислот з переважанням лінолевої (ω -6). Жирнокислотний склад ліпідів, виділених із насіння нуту, відрізняється оптимальним співвідношенням поліненасичених та насичених жирних кислот (3:1) [18]. Дуже цінним у нутовій муці є наявність лецитину (в

середньому 1,5%) – речовини, що входить до групи фосфоліпідів, одного з головних компонентів ліпідного обміну в клітинах організму.

Сумарна частка незамінних амінокислот у білку нутового борошна складає 41% маси білка, що зумовлює його високу біологічну цінність. Амінокислотні скори по лізину на 94 і треоніну на 20% більше, ніж у пшеничного борошна. Дефіцит сірковмісних амінокислот, обумовлений фізіологічними особливостями нуту, може бути усунений шляхом спільного використання борошна нутового та пшеничного.

Борошно з цільнозмеленого зерна пшениці містить у своєму складі 3 основні частини зерна: оболонку, алейроновий шар та зародок. У зв'язку з цим вона перевершує борошно пшеничне 1-го сорту: відрізняється підвищеним вмістом білка і харчових волокон в 1,2 і 2,5 рази відповідно, зниженим на 20% вмістом крохмалю, збільшеною кількістю мікронутрієнтів.

Борошно з висівок гречаних перевершує інші види і борошно пшеничне за вмістом харчових волокон, макроелементів (калію, кальцію, магнію, фосфору), токоферолу. За кількістю білка на 100 г продукту в 2 рази перевищує борошно пшеничне, наближаючись до нутового. За значенням біологічної цінності білка займає проміжне положення між борошном з цільнозмеленого насіння нуту і цільнозмеленого зерна пшениці.

Таким чином, доцільним технологічним рішенням при виробництві борошняних кондитерських виробів підвищеної біологічної та харчової цінності буде заміна частини пшеничного борошна нутового з метою покращення білкової та мінеральної складової імбирних пряників.

3.2 Розробка модельних зразків імбирних пряників з підвищеною харчовою цінністю

Пряничні вироби протягом багатьох десятиріч є кращим десертом для споживачів різних вікових груп у нашій країні, оскільки мають приємний і оригінальний смак і відносно невисоку вартість. Вживаючи пряники щодня або досить часто, людина вносить різноманітність у смакові відчуття, але раціон при

цьому не збалансований за складом, оскільки основною сировиною для пряників різних видів традиційно є борошно пшеничне, цукор і жир.

Введення нутового борошна в рецептуру пряників обґрунтовано її поживними властивостями і високою біологічною цінністю, це легкозасвоюваний продукт, який збалансований за складом білків, вуглеводів та жирів, а також багатий на клітковину.

Джерела медичних досліджень доводять, що вживання продуктів з нутового борошна сприяє зниженню рівнів холестерину і цукру в крові, поліпшенню роботи кишечника і виведенню з організму жирових накопичень, знижує ризик розвитку серцево-судинних, легневих захворювань і деяких шкірних захворювань. Заміна частини пшеничного борошна на нутову, яка нині мало використовується у виробництві борошняних кондитерських виробів, хоча має більш різноманітний та цінний склад харчових речовин, дозволить підвищити харчову цінність пряників та розширити їх асортимент.

У дослідженнях було використано борошно з нуту з хімічним складом: масова частка у перерахунку сухої речовини: білка — 25,5 %; жиру – 5,2%; золи – 3,55%; крохмалю – 37,5%; харчові волокна – 4,5%.

Перспективність використання пшеничної клітковини у створенні нових продуктів різного призначення підтверджено численними науковими дослідженнями, в яких описані та доведені такі властивості харчових волокон, як підвищення харчової цінності виробів, збагачення їх натуральними мікронутрієнтами (баластними речовинами, клітковиною) та зниження калорійності.

Харчові волокна мають стійкість до дії ферментів, тому погано перетравлюються і в тонкій кишці не всмоктуються, а їх водоутримуючі та адсорбційні властивості сприяють нормалізації та швидкості кишкового транзиту. Потрапляючи у шлунок харчові волокна уповільнюють евакуацію їжі та створюють почуття насичення на тривалий час, що сприяє обмеженню споживання їжі людиною, запобігаючи переїданню. Крім своїх функціональних властивостей харчові волокна при їх застосуванні в рецептурному складі борошняних

кондитерських виробів вирішують і технологічні завдання, що добре комбінуються з іншими функціональними добавками, посилюючи їх дії, а також покращують пружно-пластичні характеристики тіста при формуванні, воно стає більш стійким до механічної обробки, збільшується міцність текстури виробів, збільшується їх об'ємна вага, покращується смак та аромат.

У дослідженнях використовували пшеничну клітковину «ITACEL® WF 600 R» з високими вологозв'язуючими і жиросв'язуючими здібностями, інертну до будь-яких рецептурних інгредієнтів, рекомендовану для застосування в кондитерських продуктах з функціональними властивостями. Відомо, що харчові волокна позитивно впливають на організм людини при введенні в кількості не менше 3-6 г на 100 г готового продукту. Відповідно до цього та рекомендації виробника клітковини пшеничного було обрано дозування 5%.

На початковому етапі проводили моделювання базової рецептури імбирних пряників. За основу при проведенні експерименту, було взято рецептуру з пшеничного борошна 1-го гатунку зі збірки рецептур, з наступним складом (витрата сировини в сухих речовинах на 100 г готової продукції, г): борошно пшеничне 1-го гатунку — 43,45, сода питна — 0,05, маргарин - 6,01, цукор - 28,43, патока крохмальна - 8,21, меланж - 0,69, пряно-ароматична суміш - 3,51.

Оптимальна кількість внесення нутового борошна для заміни пшеничного встановлювали експериментально, збільшуючи % заміни та оцінюючи органолептичні показники готового продукту. Були досліджені зразки з 10, 20, 30 і 40% заміною пшеничного борошна на нутову.

У зв'язку з тим, що нутове борошно має незначний специфічний аромат, в новій рецептурі цукор заміняли на мед, який добре маскує сторонні запахи і має корисні властивості, а також використовували суміш прянощів, що складається з кориці, гвоздики, запашного перцю, перцю чорного, кардамону, куркуми та імбиру для надання яскравого аромату, та смаку пряникам. У таблиці 3.2 – представлено рецептури досліджуваних зразків, а на рисунку 1.1 – представлено профілограму органолептичних показників експериментальних зразків пряників.

В результаті досліджень встановлено, що збільшення відсотка заміни пшеничного борошна на нутове до 30% позитивно впливає на органолептичні та реологічні характеристики тіста, але при 40% заміні спостерігається погіршення органолептичних показників якості пряників, а саме зовнішнього вигляду: на поверхні виробів виникали тріщини та нерівності, а також з'явилася крихтіть м'якуша.

Таблиця 3.2 – Рецептатура модельних зразків імбирних пряників

№	Найменування сировини	Витрати сировини г на 100 г				
		Контроль	Зразок 1	Зразок 2	Зразок 3	Зразок 4
1	Борошно пшеничне 1-го гатунку	43,45	39,11	34,76	30,42	26,07
2	Борошно нутове	–	4,35	8,7	13,05	17,4
3	Маргарин	6,01	6,01	6,01	6,01	6,01
4	Цукор	28,43	14,0	14,0	14,0	14,0
5	Мед	–	14,5	14,5	14,5	14,5
6	Патока крохмальна	8,21	8,21	8,21	8,21	8,21
7	Меланж	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69
8	Сода питна	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
9	Пряно-ароматична суміш	3,51	3,51	3,51	3,51	3,51
10	Пшенична клетчатка	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0

Клітковина пшенична за органолептичними показниками являє собою порошок світло-бежевого кольору, без смаку та аромату, застосування цього інгредієнта в кількості 5 % на зміну органолептичних показників пряників у різних зразках істотного впливу не мала.

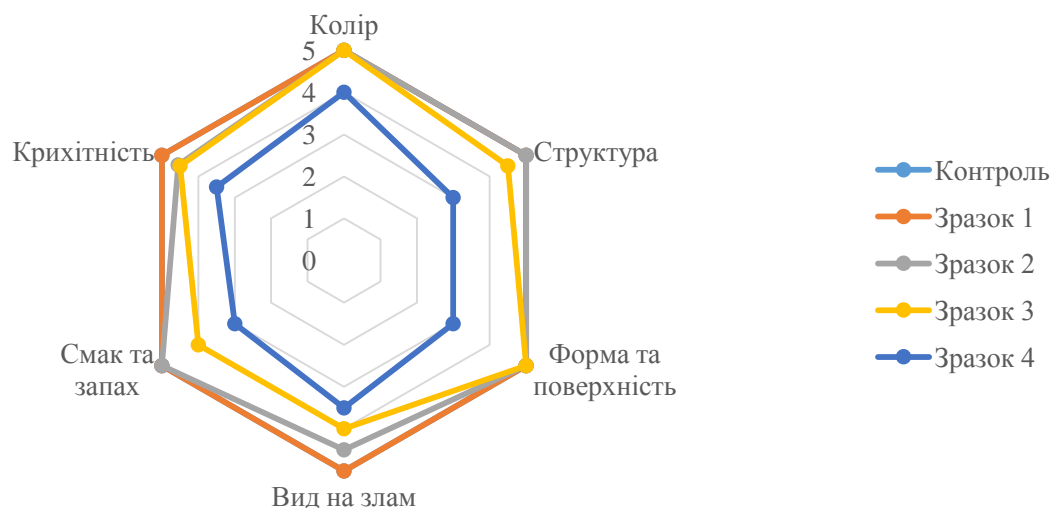


Рисунок 3.1 – Профілограма органолептичних показників експериментальних зразків пряників

3.3 Оцінка якості модельних зразків

Далі дослідження проводили лише з обраним зразком №3, визначали фізико-хімічні показники пряників (табл.3.3). Масова частка води пряників значною мірою зумовлює їхню якість, і нормується 11–16 %. У вибраному зразку масова частка води становила 14%.

Таблиця 3.3 – Фізико-хімічні показники досліджуваних пряників

Найменування показника	Витрати сировини г на 100 г	
	Контроль	Модельний зразок №3
Масова частка води, %	13,5	14
Лужність, градус	1,8	1,6
Масова частка загального цукру, % у перерахунку на суху речовину	42,0	38,1
Масова частка жиру, % в пересчете на сухе вещество	1,0	1,2
Намокання, %	180	192

Пряничні вироби за органолептичними та фізико-хімічними показниками відповідали вимогам ДСТУ 4187:2003 Вироби кондитерські пряникові. Досліджувані зразки мали гладку, без тріщин поверхню, рівномірну пористість і світло-коричневий колір у зламі, властивий даному виду виробів смак та запах із зерновим присмаком. Відзначено збільшення намокання на 7 та 18%, зниження щільності на 19 та 25% порівняно з контрольним зразком. Масова частка загального цукру знижена на 4% за рахунок внесення у рецептуру пряників меду.

Далі проводили розрахунок енергетичної цінності модельного пряника (рис. 3.2) та порівнювали отриманий результат із базовою рецептурою. Результат розрахунку - 341 ккал, у базовому прянику - 383 ккал. Калорійність експериментального зразка пряника значно знизилася. Масова частка жиру змінилася трохи, а масова частка білка збільшилася практично в 5 разів за рахунок застосування нутового борошна.



Рисунок 3.2 – вигляд отриманих імбирних пряників

Харчові волокна нутового борошна та внесені у вигляді клітковини пшеничного склади 6,2 г на 100 готового продукту, що дає підстави припускати позитивний вплив пряників на організм людини.

Додавання меду та суміші прянощів у пряники надало їм приємного, злегка східного смаку та аромату, який добре комбінується та взаємодіє з ароматом чорниці та створює неповторний гармонійний смаковий букет. Мед, як відомо, ще впливає

на якість кондитерських виробів у зберіганні, уповільнює їх черствіння, що позитивно позначиться на можливості збільшення термінів придатності пряників без додавання консервантів. Крім цього додавання нутового борошна та пшеничних волокон збільшує водопоглинальну здатність рецептурної суміші, що також сприяє збільшенню терміну зберігання готових виробів.

Грунтуючись на отриманих результатах, можна зробити висновок, що зміна рецептурних інгредієнтів дозволяє отримати нові пряники функціональної спрямованості з високими органолептичними показниками, зі зниженою калорійністю, з підвищеною харчовою цінністю за рахунок внесення високобілкового нутового борошна, збагачення харчовими волокнами та мікроелементами, які безперечно користуватимуться попитом у покупців.

Висновки до розділу 3

1. Для надання пряникам профілактичних, функціональних властивостей перспективним напрямом може бути введення в рецептуру пряників борошна із зернобобових культур як інгредієнт чи харчові волонка.
2. Результати розрахунку харчової та енергетичної цінності виробів, біологічної цінності білка та ступеня покриття добової потреби у речовинах при споживанні пряникових виробів. Досліджувальні зразки, приготовані з використанням нетрадиційних видів сировини, за хімічним складом перевищують контрольний зразок.
3. Розроблено рецептури імбірних пряників зі підвищеним вмістом білкової компоненти та харчових волонкон.
4. Надано органолептичну оцінку отриманих зразків, на основі проведених досліджень обрано найбільш приємний за смаком зразок та виглядом.
5. Досліджено фізико-хімічні показники, всі показники знаходяться в межах норми згідно ДСТУ 4187:2003 Вироби кондитерські пряникові.

РОЗДІЛ 4 ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОБНИЦТВА ІМБИРНИХ ПРЯНИКІВ З ПІДВИЩЕНОЮ БІОЛОГІЧНОЮ ЦІННІСТЮ

Пряники – борошняні кондитерські вироби різноманітної форми і товщини з опуклою поверхнею, які містять велику кількість цукристих речовин (патока, мед, цукор) і обов'язково пряности.

4.1 Технологія виробництва

Пряничні вироби виготовляють відповідно до вимог стандарту за рецептурами та технологічними інструкціями, з дотриманням діючих санітарних норм та правил, затверджених у встановленому порядку.

Технологічний процес приготування пряників складається з наступних стадій:

- підготовка сировини
- приготування напівфабрикатів з борошна (тісто)
- формування тесту
- випічка і охолодження пряників

Виробнича лінія включає кілька обов'язкових ділянок – ділянку підготовки сировини, ділянку тістоприготування, ділянку формування, випічки. Крім обов'язкових ліній може включати ряд додаткових ділянок, залежно від обсягів виробництва та можливостей виробника.

Сировиною для приготування пряників є пшеничне, нутове борошно, цукор, патока, мед, меланж, маргарин, гідрокарбонат натрію, карбонат амонію, сіль, прянощі.

Патоку та інвертний сироп вводять у тісто для затримки процесу черствіння. Яйцепродукти покращують смак виробів, сприяють збільшенню їх пористості. Олія надає виробам смаку здоби і крихкості. Значна кількість цукру в пряниковому тесті обмежує набухання білків клейковини борошна, завдяки цьому тісто набуває розсипчастої і водночас в'язкої консистенції.

Технологічна схема виробництва імбирних пряників з підвищеною харчовою цінністю представлено на рисунку 4.1

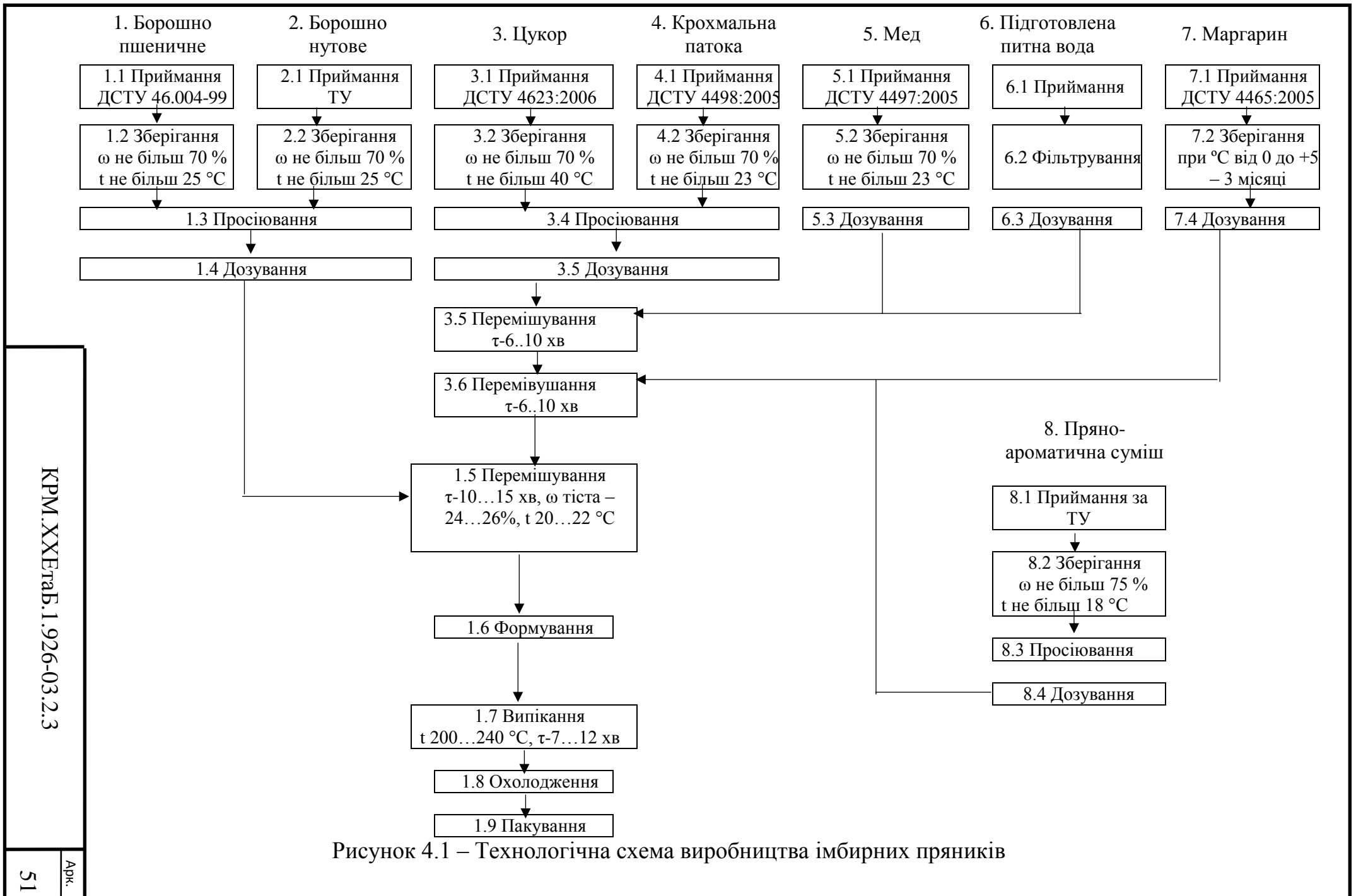


Рисунок 4.1 – Технологічна схема виробництва імбирних пряників

Вся сировина, передбачена за рецептурою, завантажується строго в наступній послідовності: цукор або цукровий сироп, вода, мед, патока, меланж, сухі парфуми. Усі інгредієнти перемішують 3...4 хв, потім додають борошно, хімічні розпушувачі та продовжують замес ще 10...15 хв. Вологість сирцевого тіста 24...26%, температура 20...22 °С.

Підвищена температура та тривалий замес може призвести до зтягування тіста внаслідок значного набухання клейковини. Пряники із зтягнутого тіста або тіста з недостатньою вологістю мають низьку пористість та резиноподібну структуру. У разі підвищеної вологості тіста вироби розпливаються. Для запобігання зтягнутості сирцеве тісто рекомендується готувати невеликими порціями.

Готове пряникове тісто формують для надання виробам певної форми, а для деяких сортів пряників на поверхню тіста наносять малюнок або напис.

Пласт тіста розкочують до товщини 8...11 мм і формують металевою виїмкою різної форми шляхом натискання на пласт.

Для нанесення певних малюнків на поверхню пряникових виробів застосовується дерев'яна форма як дошки з гравірованим малюнком. Пряники, відформовані у дерев'яні форми, називають друкованими. Вони мають форму птахів, рибок, тварин.

Пряники випікаються протягом 9...12 хв за температури 190...240 °С.

Після випікання пряники охолоджують на тій поверхні, де вони випікалися. Якщо їх глазурувати не будуть, то вони охолоджуються до температури 25...35 °С протягом 20...22 хв, а якщо глазурувати - до температури 45...50 °С протягом 5...10 хв.

Пряники зберігають у сухих чистих складах, що добре провітрюються, з температурою $18 \pm 5^\circ \text{C}$, а відносна вологість повітря не повинна перевищувати 75%.

Якість пряників має відповідати наступним вимогам. Форма - відповідна даному найменуванню, нерозпливчаста, опукла, за винятком пряників і пряників, що мають відбиток малюнка або напис на поверхні. Поверхня повинна бути без тріщин, западин, що не підгоріла. Відбиток малюнка чи написи мають бути чіткими. Глазуровані пряники повинні мати гладку «мармурову», нелипку поверхню. Колір -

властивий цьому найменуванню пряників. Вигляд у зламі - пряники повинні бути пропечені без гарту та слідів непромісу. Смак і запах - відповідні пряникам із ясно вираженим ароматом, характерним для даного виду виробу, без стороннього присмаку та запаху. Масова частка загального цукру, жиру і вологи по кожному найменуванню пряників повинна бути відповідно до розрахункового вмісту за рецептурою з відхиленням.

На рисунку 4.2 – представлено апаратурну схему виробництва пряників

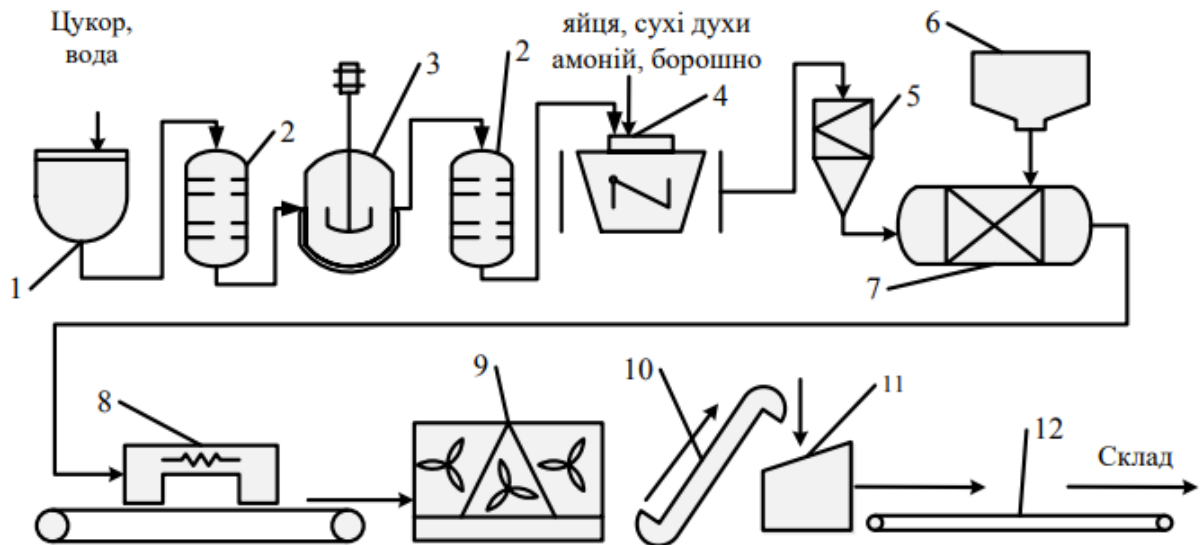


Рисунок 4.2 – Апаратурно-технологічна схема виробництва пряників:

1 – ємність для розчинення цукру; 2 – фільтрувальний апарат; 3 – варильний апарат; 4 – машина місильна; 5 – машина формувально-відсадна; 6 – бачок для сиропу з паровою оболонкою; 7 – апарат для нанесення малюнка на пряники; 8 – піч конвеєрна; 9 – шафа охолоджувальна; 10 – транспортер передавальний; 11 – скидач; 12 – транспортер укладальний

Товщина пряникових виробів залежить від їхнього вигляду і становить близько 14...30 мм.

За формою, кольором, смаком і запахом, станом поверхні пряникові вироби повинні відповідати їх найменуванню з урахуванням смакових добавок. Вони не повинні мати стороннього запаху та присмаку. У зламі вони повинні представляти пропечені вироби без слідів непромісу з рівномірною пористістю. (таблиця 4.1)

Таблиця 4.1 – Органолептичні показники

Назва показника	Характеристика
Форма	Правильна, випукла, властива даному виду пряникового виробу, не розпливчаста. Зріз у ковриг повинен бути рівний, без задирок та зі м'ятих граней.
Поверхня	Непідгоріла, без здутин, впадин, тріщин. Пряники, що сформовані на тістовитискальних машинах ФАК і ФПЛ, можуть мати шорстку поверхню з дрібними раковинами розміром не більшим ніж 9 мм в найбільшому вимірі.
Колір	Властивий даному пряниковому виробу. У всіх видів пряникових виробів дозволено темніші забарвлення: нижньої частини поверхні по відношенню до верхньої; поверхні до м'якишу; виступових рельєфів відтиску рисунка чи надпису
Смак та Запах	Властивий пропеченим пряниковим виробам, з ясно вираженим ароматом, характерним для даної назви виробу, без стороннього присмаку та запаху Виражений запах імбиру та пряностей
Вигляд у розломі	Пряникові вироби повинні бути пропечені, без ущільнень та слідів непромісу з розвиненою пористістю, без пустот.
Консистенція	Властива даному пряниковому виробу

За фізико-хімічними показниками масова частка вологи в пряникових виробках - 13...22%, масова частка жиру - 1,5...7,0%, лужність не більше 2 масова частка золи, не розчинної в 10% соляній кислоті – 0,1 % (табл.4.2).

Таблиця 4.2 – Фізико-хімічні показники

Назва показника	Норма	Метод контролювання
Масова частка вологи, %:	згідно з затвердженими рецептурами з урахуванням граничних відхилів, передбачених в них, але не більша за 15,0	ГОСТ 5900
Масова частка загального цукру (за цукрозою) в перерахунку на суху речовину, %	згідно з розрахунковим вмістом за рецептурою у межах 30,0 — 61,0 % з граничним відхилом в бік зменшення, не більшим за: 10,0	ГОСТ 5903

Назва показника	Норма	Метод контролювання
Масова частка жиру в перерахунку на суху речовину, %	згідно з розрахунковим вмістом за рецептурою, але не більша за 27,0 % з граничним відхилом в бік зменшення не більшим за: 1%	ГОСТ 5899
Лужність, градуси, не більша	2,0	ГОСТ 5898
Масова частка золи, нерозчинної в розчині соляної кислоти (з масовою часткою 10,0 %), %, не більша	0,1	ГОСТ 5901

За мікробіологічними показниками і вмістом токсичних елементів пряникові вироби повинні відповідати нормам, що висуваються.

Вміст токсичних елементів у пряникових виробах не повинен перевищувати допустимих рівнів зазначених у таблиці 4.3.

Таблиця 4.3 – Вміст токсичних елементів у пряникових виробах

Назва токсичного елемента	Допустимий рівень, мг/кг, не більший	Метод контролю
Свинець	0,5	ГОСТ 26932
Кадмій	0,1	ГОСТ 26933
Миш'як	0,2	ГОСТ 26930
Ртуть	0,02	ГОСТ 26927
Мідь	10,0	ГОСТ 26931
Цинк	30,0	ГОСТ 26934

Вміст мікотоксинів у пряникових виробах (мг/кг) не повинен перевищувати допустимих рівнів:

афлатоксин В₁— 0,005; Зеараленон— 1,0; дезоксиніваленол—0,5.

Вміст радіонуклідів в пряникових виробах, (Бк/кг) не повинен перевищувати допустимих рівнів:

Cs¹³⁷ — 20; Sr⁹⁰ — 5.

За мікробіологічними показниками пряникові вироби повинні відповідати вимогам, зазначені у таблиці 4.4

Таблиця 4.4 — Мікробіологічні показники пряникових виробів

Назва показника	Норма для пряникових виробів
Кількість мезофільних, аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів, КУО в 1 г продукту, не більше	$2,5 \cdot 10^3$
Бактерії групи кишкових паличок (коліформи)	Не дозволено в 1,0 г
Дріжджі, КУО в 1 г продукту, не більше	$5,0 * 10$
Плісеневі гриби, КУО в 1 г продукту, не більше	$5,0*10$
Патогенні мікроорганізми, в т. ч. бактерії роду Сальмонела, в 25 г продукту	Не дозволено

4.2 Аналіз небезпечних чинників технології виробництва та управління його безпечністю

Система аналізу небезпечних чинників і критичних точок контролю (у латинській аббревіатурі — НАССР «Hazard Analysis and Critical Control Points» є науково-обґрунтованою системою, що дозволяє гарантувати виробництво безпечної продукції шляхом ідентифікації і контролю небезпечних чинників. Система НАССР є єдиною системою забезпечення безпеки харчової продукції, яка довела свою ефективність і прийнята міжнародними організаціями [26].

Для функціонування системи НАССР на підприємстві розробляються та впроваджуються програми – передумови, які є необхідними для підтримання гігієнічних умов на всіх етапах ланцюга виготовлення харчових продуктів

Також невід’ємною складовою є принципи, на яких як раз і базується система НАССР:

1. Аналіз небезпечних чинників;
2. Виявлення критичних контрольних точок;
3. Встановлення критичних меж;
4. Встановлення процедури моніторингу;
5. Розробка коригувальних дій;
6. Зберігання і актуалізація документів;

7. Оцінка ефективності [27].

Першим завданням у розробленні системи НАССР є створення робочої групи, знання та досвід якої мають бути достатніми для визначення потенційних небезпечних чинників і критичних точок контролю (КТК), розроблення плану НАССР.

Робоча група має складатися з фахівців різного профілю й може включати працівників таких підрозділів, як виробництво, промислова санітарія, забезпечення якості, лабораторні дослідження, інженерне забезпечення та інспекційний контроль.

На другому етапі підприємство складає описи сировини, пакувальних матеріалів та готової продукції.

Група НАССР повинна в будь-якому форматі скласти блок-схему технологічного процесу, яка відображає всі етапи процесу в межах контролю за потужністю – від надходження неперероблених, частково перероблених або перероблених харчових продуктів, допоміжних матеріалів для переробки харчових продуктів, предметів і матеріалів, що контактують із харчовими продуктами, до постачання харчових продуктів споживачам та іншим клієнтам, враховуючи їх підготовку, переробляння, пакування, зберігання та транспортування. Усі технологічні процеси повинні бути представлені в належній послідовності разом із відповідними технологічними даними.

Після того, як блок-схему розроблено, група НАССР повинна підтвердити її відповідність дійсним технологічним процесам під час роботи потужності.

Перевірку необхідно проводити за участю персоналу, який працює на конкретних етапах процесу. Виявлені невідповідності виправляються так, щоб блок-схема відповідала дійсним (реальним) технологічним процесам. Остаточний варіант блок-схеми затверджується керівником групи НАССР.

Принцип 1 системи НАССР полягає в аналізі небезпечних факторів, визначення відповідних заходів і контролю.

Харчовим продуктам можуть загрожувати небезпечні чинники різного походження. Їх джерелом може бути сировина, або вони можуть виникати на певних

етапах технологічної обробки, що застосовується для виробництва кінцевого продукту.

Усі небезпеки слід розділяти на три групи: біологічні, хімічні та фізичні.

До біологічних небезпечних чинників відносяться шкідливі бактерії, віруси, пріони та паразити (сальмонела, гепатит А та трихінеला).

До хімічних небезпечних чинників відносять токсичні речовини, які потрапляють у продукт або утворюються впродовж переробки і які можуть спричинити захворювання або ушкодження через негайний або довгочасний вплив.

До фізичних небезпечних чинників відносять сторонні предмети у харчових продуктах, які можуть завдати шкоди під час споживання – скло, твердий пластик, металеві уламки тощо.

Перш ніж визначати КТК, робоча група НАССР має проаналізувати загальні переліки ідентифікованих біологічних, хімічних та фізичних небезпечних чинників з метою перевірки, які з ідентифікованих небезпек повністю контролюються застосуванням чинних процедур Загальних принципів харчової гігієни, належної виробничої практики (GMP) або належної гігієнічної практики (GHP), тобто чи існують чинні запобіжні заходи, які проводяться систематично в плановому порядку і регламентовані в санітарно – гігієнічних правилах і нормах, у системі технічного обслуговування та ремонту обладнання, у процедурах системи якості на інших системах управління підприємством.

Більше того, робоча група повинна провести перевірку на місці, щоб переконатися, чи ці небезпеки дійсно контролюються застосуванням процедур, передбачених в GMP/GHP. Якщо небезпеки контролюються, слід відповідно заповнити форми, вказавши назву відповідної процедури, або скласти окремий перелік запобіжних дій.

Небезпечні чинники, які не повністю контролюються GMP/GHP, мають бути проаналізовані для визначення чи становлять вони КТК.

Після того, як небезпечні чинники ідентифіковані і контрольні (запобіжні) заходи розглянуті, робоча група повинна визначити критичні точки контролю. Вона повинна дослідити весь процес виготовлення харчового продукту від сировини до

кінцевого споживача і відносно кожного ідентифікованого небезпечного чинника на кожному етапі відповіді на такі питання.

У додатку А представлено протокол ідентифікації та оцінювання небезпечних чинників при виробництві імбирних пряників підвищеної біологічної цінності.

Протокол розподілу заходів керування

Після визначення суттєвих небезпечних чинників необхідно здійснити розподіл заходів керування за категоріями, а саме, критичні контрольні точки (КТК) та операційні програми передумови (ОПП).

Критичними точками контролю є ті етапи процесу, що мають істотне значення для попередження/чи усунення, зниження до прийняттого рівня небезпечних чинників, що загрожують безпечності продукції, і на яких 30 можуть бути зроблені виміри.

Для кожного істотного небезпечного чинника група НАССР визначає критичні точки контролю, у яких цей чинник необхідно контролювати.

Критичні точки контролю визначаються на підставі аналізу небезпечних чинників кожного технологічного етапу з використанням методу «Дерево прийняття рішень». Результати визначення критичних точок виробництва фіксуються у відповідному протоколі, який представлено у таблиці 4.5.

За результатами роботи (табл.4.3) було визначено які суттєві НЧ віднесено до КТК, а які до ОПП. Наступним етапом роботи є встановлення критичних меж для НЧ у КТК, встановлення процедур моніторингу й коригувальних дій та документування для усіх категорій суттєвих НЧ.

Контроль за критичними точками дозволяє зменшити вірогідність виникнення небезпек, а засоби моніторингу та розроблені коригувальні дії мінімізувати ризики які можуть вплинути на безпечність продукції

Небезпечні чинники несуть для споживача ряд шкідливих наслідків : отруєння, діарея, різні захворювання.

Хімічні небезпечні чинники:

- залишкові речовини з миючих засобів;
- наявність токсичних речовин у вхідній сировині;

Наявність пестицидів у сировині – може призвести до утворення патогенних захворювань навіть у наступних поколіннях; Використання заборонених миючих засобів може призвести до отруєння; Завищений вміст хлоридів в сировині - розлад діяльності шлунково-кишкового тракту; Солі важких металів – високий вміст може викликати отруєння організму та патогенні хвороби. Сторонні мінеральні домішки – можуть викликати удушення при потраплянні до дихальних шляхів

Біологічні небезпечні чинники:

- залишковими отруйними мікроорганізмами :

Залишкова мікрофлора мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів – в залежності від виду та штаму мікроорганізму можуть викликати тяжке отруєння чи смерть; Пліснява – може викликати тяжке отруєння, діарею та зневоднення організму; Дріжджі – можуть порушити працю шлунково-кишечного тракту, викликати отруєння;

Фізичні небезпечні чинники – представлені не допустимі домішками, які можуть нашкодити людині:

Частинки фільтрів, скла, металевої стружки, прикрас – можуть викликати пошкодження внутрішніх тканин споживача чи удушення при потраплянні у дихальні шляхи.

У таблиці 4.6 представлено план НАССР , а у 4.7 – ОПП виробництва імбирних пряників підвищеної біологічної цінності.

Таблиця 4.5 – Протокол розподілу заходів керування за категоріями

Номер та назва стадії (операції) процесу	Суттєві небезпечні чинники	Заходи керування та їхні комбінації	Питання 1: Чи існують на цій стадії процесу заходи керування, здатні запобігти небезпечним чинникам, або усунути чи зменшити їх до прийнятного рівня? НІ- змінити процес, ТАК – перейти до питання 2	Питання 2: Чи є на подальших стадіях процесу заходи керування, здатні запобігти небезпечному чиннику, або усунути чи зменшити їх до прийнятного рівня? ТАК – віднести до ОПП, НІ – перейти до питання 3	Питання 3: Чи можливо установити показник і його критичні межі для здійснення моніторингу? НІ – віднести до ОПП, ТАК – перейти до питання 4	Питання 4: Чи можливо установлення адекватних програм моніторингу, щоб своєчасно виконувати коригування та коригувальні дії? НІ – віднести до ОПП, ТАК – віднести до плану НАССР	Розподілення за категоріями	
							ОПП	план НАССР (КТК)
1.3 Просіювання Борошна	Ф - сторонні предмети (каміння, скло, земля, феродомішки)	Недотримання гігієнічних та виробничих умов практики, персонал, наявність феромодішок у сировині	Так	Так			ОПП 1	
1.7 Випікання	Б: -розвиток цвілевих грибів та МАФАНМ	Недотримання режиму випікання, подальше псування неповністю приготованого продукту	Так	Ні	Так	Так	-	КТК 1
3.3 Просіювання Цукру та крохмальної патоки	Ф - сторонні предмети (каміння, скло, земля, феродомішки)	Недотримання гігієнічних та виробничих умов практики, персонал, наявність феромодішок у сировині	Так	Так			ОПП 2	

КРМ.ХХЕтаБ.1.926-03.2.3

6.2 Фільтрування	Ф: уламки металу	Проведення огляду на цілісність фільтрів	Так	Так			ОПП 3	
8.3 Просіювання Пряно-ароматичної суміші	Ф - сторонні предмети (каміня, скло, земля, феродомішки)	Недотримання гігієнічних та виробничих умов практики, персонал, наявність феромодішок у сировині	Так	Так			ОПП 4	

КРМ.ХХЕтаБ.1.926-03.2.3

Таблиця 4.6 – план НАССР виробництва

КТК № _ /стадія процесу	Небезпечний (-і) чинник(и), яким(и) керують у КТК	Захід (-оди) керування	Критична межа	Процедура моніторингу				Протоколи	Коригування та коригувальні дії (відповідальність) протоколи
				Вимірювання або спостереження	Прилади, використ. для моніторингу	Частота	Хто виконує моніторинг/ оцінює результат		
КТК 1 1.7 Випікання	Б: -розвиток цвілевих грибів та МАФАНМ	Регулярна простежуваність процесу випікання, дотримання температурного режиму Виконання належним чином ПП щодо контролю технологічних процесів	Температура випікання не нижче t 200...240 °С, τ-7...12 хв	Проведення органолептичної оцінки пряників, спостереження за температурою	Ліхтарик, система моніторингу температури та параметрів печі	Кожна партія	Оператор лінії випікання	Журнал простежуваності процесу	Зупинка лінії виробництва та бракування булочок

КРМ.ХХЕтаБ.1.926-03.2.3

Таблиця 4.7 - Операційні програми-передумови виробництва

ОПП №_ /стадія процесу	Небезпечний (-i) чинник(и), яким(и) керують у ОПП	Захід (-оди) керування	Процедура моніторингу				Протоколи	Коригування та коригувальні дії (відповідальність) протоколи
			Вимірювання або спостереження	Прилади, використ. для моніторингу	Частота	Хто виконує моніторингу /оцінює результат		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
ОПП 1 1.3 Просіювання	Ф - сторонні предмети (каміння, скло, земля, феродомішки)	Пристрої мають бути сконструй овані спеціально для чищення сипучих речовин	Візуальна оцінка	—	1 раз на місяць	Молодший технолог, лаборант, механік	Журнал просіювання	Повторне просіювання, зміна несправного обладнання, зміна магніту, зупинка виробничого процесу
ОПП 2 3.3 Просіювання Цукру та крохмальної патоки	Ф - сторонні предмети (каміння, скло, земля, феродомішки)	Пристрої мають бути сконструй овані спеціально для чищення сипучих речовин	Візуальна оцінка	—	1 раз на місяць	Молодший технолог, лаборант, механік	Журнал просіювання	Повторне просіювання, зміна несправного обладнання, зміна магніту, зупинка виробничого процесу
ОПП 3 6.2 Фільтрування	Ф: уламки металу	Проведенн я огляду на цілісність фільтрів	Перевірка обладнання на предмет розбитих або відсутніх металевих деталей, які можуть	Візуально	Один раз на зміну	Оператор обладнання	Журнал огляду обладнання	Зупинка лінії виробництва Вилучення продукту Щотижнева перевірка обладнання

			потрапити у напій					
ОПП 4 8.3 Просіювання Пряно-ароматичної суміші	Ф - сторонні предмети (каміння, скло, земля, феродомішки)	Пристрої мають бути сконструйовані спеціально для чищення сипучих речовин	Візуальна оцінка	—	1 раз на місяць	Молодший технолог, лаборант, механік	Журнал просіювання	Повторне просіювання, зміна несправного обладнання, зміна магніту, зупинка виробничого процесу

КРМ.ХХЕтаБ.1.926-03.2.3

Висновки до розділу 4

1. Розроблено технологічну схему виробництва імбирних пряників з підвищеною біологічною цінністю. Основними етапами виробництва імбирних пряників є: зберігання і підготовка сировини до виробництва, приготування тіста, оброблення тіста, випікатістових заготовок, охолодження виробів.
2. Здійснено аналіз та ідентифікацію потенційно небезпечних чинників технології виробництва та розроблено план НАССР та ОПП. До плану НАССР включено операцію випікання – це КТК 1 (Б), яка усувають найсуттєвіший небезпечні чинники у виробництві пряників.

РОЗДІЛ 5 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

Кожне підприємство, що займається виробництвом, будь-якого продукту, має забезпечувати безпеку навколишнього середовища. У процесі переробки зернових культур утворюються гази, що містять пил і токсичні гази з неприємним запахом. Запиленість газів, що відходять при переробці зернових культур може сягати від 2 до 3 гр / м³.

Присутність запахів в повітряних викидах підприємств надають дратівливі впливу на людину при тривалій дії і викликає скарги населення.

Джерелами забруднення навколишнього середовища на нашому підприємстві є наступні:

1. Насоси і двигуни, які поглинають кисень і виділяють вуглекислий газ, шкідливі токсичні речовини і пил в атмосферне повітря.

До складу викидів в атмосферу від елеваторів входять: сірководень (5 мг / м³), діоксид сірки, окису азоту, аміак, складні ефіри (125 ... 325мг / м³).

- борошняний пил; переміщення борошна по матеріалопроводи (труби, по яких надходить борошно за допомогою аспірації (методу видування) супроводжується виділенням борошна в повітря, який забирається в повітрявод аспіраційній мережі і прямує в циклон. Однак іноді повітря в циклоні мало і її викиди в навколишнє середовище перевищує ПДВ (гранично допустимі).

2. Шуми і вібрації впливають на працівників підприємства, підвищуючи їх стомленість і знижуючи їх працездатність. Шум: діюче устаткування є джерелом постійного шуму, допустимі санітарні норми ПДВ шуму: 35 дБА вдень, 25 дБА вночі.

3. Стічні води містять господарсько-побутові та виробничі забруднення, які потрапляють в каналізаційну мережу.

За ступенем інтенсивності негативного впливу підприємств харчової промисловості на об'єкти навколишнього середовища перше місце займають водні ресурси.

По витраті води на одиницю продукції, що випускається харчова промисловість займає одне з перших місць серед галузей народного господарства.

Високий рівень споживання обумовлює великий обсяг освіти стічних вод на підприємствах, при цьому вони мають високу ступінь забрудненості і становлять небезпеку для навколишнього середовища. Скидання стічних вод у водойми швидко виснажує запаси кисню, що викликає загибель мешканців цих водойм. Стічні води не повинні перевищувати санітарні норми по забрудненості органічними забруднювачами, кількість яких не повинна перевищувати допустиме 3 мг / л.

Для зниження вібрації на заводі ретельно розраховують і проектують фундаменти до машин та устаткування. Для зниження шуму починають впроваджувати фільтри-глушники, які також зменшують вміст шкідливих домішок у вихлопних відпрацьованих газах. Впровадження цього механізму дозволить знизити шуми, зменшити забруднення навколишнього середовища і захворюваність працюючих.

Охорона навколишнього середовища - одна з насущних завдань людства. Забруднення навколишнього середовища набуває все більш гострий, тривожний характер.

У природі все більше проявляються зміни, викликані сільськогосподарською діяльністю людини, в зв'язку зі збільшенням продовольчих потреб і з ростом населення.

Чималий шкоди навколишньому середовищу завдає діяльність зернопереробних підприємств.

Охорона атмосферного повітря - найважливіше завдання оздоровлення зовнішнього середовища.

Виробничі процеси, які протікають на борошномельних заводах: очищення, вентиляція, лушення, дозування, подрібнення, сортування і т.д., супроводжуються виділенням значної кількості пилу. Пил, перебуваючи в підвішеному стані, являє собою дисперсну середу, звану аерозолем. Вона забруднює навколишнє повітря, негативно діє на людину, навколишнє середовище.

По виду пил, що виділяється підприємствами АПК, може бути органічною, неорганічною або органо-мінеральною. Відомо, що в зернову пил можуть

потрапляти спори різних грибків. Тому нерідко вона є переносником вірусних захворювань.

Згідно з санітарними нормами для робочих зон виробничих приміщень встановлені гранично допустимі концентрації пилу по масі частинок в міліграмах, віднесені до 1 м³ повітря при нормальних умовах.

Для запобігання виносу пилу в атмосферу і забруднення прилеглої до підприємства місцевості на мукомольному заводі передбачається система аспірації з певною кількістю відсмоктується повітря з усіх точок пиловидалення.

Повітря очищається від пилу в пиловідокремлювачі різних конструкцій. Порядок визначення гранично допустимих концентрацій (ГДК) викидів шкідливих речовин в атмосферу регламентується стандартом.

Крім негативних наслідків забруднення атмосферного повітря, зернова і борошняний пил служить причиною виникнення вибухів на зернопереробних підприємствах.

Поряд із забрудненням повітря в результаті пиловидалення, практика хімічного захисту зернових продуктів від шкідників пов'язана з викидом токсичних речовин в атмосферу. Препарати, що застосовуються для цієї мети, - пестициди служать потенційним джерелом забруднення навколишнього середовища: повітря, води, ґрунту і зернових продуктів. Токсичність пестицидів, характер їх впливу, залишковий вміст в зернових продуктах суворо регламентуються і контролюються з точки зору техніки безпеки і охорони навколишнього середовища.

Зменшенню забруднення повітря пилом і промисловими газами сприяють зелені насадження. Рослини не тільки поглинають діоксид вуглецю, виділяючи при цьому кисень, а й розсіюють і поглинають інші шкідливі речовини. За даними Д.П. Нікітіна та ін., Один гектар листяних дерев затримує до 100 т пилу в рік, а один гектар хвойних дерев - до 40 т пилу в рік. Крім цього, рослини мають фітонцидні і протимікробну дію. Тому при проектуванні млинів необхідно враховувати важливу роль зелених насаджень в очищенні атмосфери від шкідливих промислових викидів і відводити їм відповідне місце на території підприємства.

Крім забруднення атмосфери, серйозною проблемою є забруднення водою господарсько-побутовими і виробничими стічними водами.

На борошномельних заводах воду витрачають на обробку зерна в машинах мокрого лущення, апаратах і машинах для зволоження зерна, охолодження вальців вальцьових верстатів, обробку повітря в кондиціонерах.

Стічні води фільтрують через сита в спеціальних сепараторах, мокрі відходи віджимають, просушують і використовують для кормових цілей. Ступінь очищення води від домішок досягає 55 %. Вода виводиться в каналізацію для подальшого очищення і знезараження в системі очисних споруд стічних вод до встановлених водоохоронної норм.

В системі заходів з охорони навколишнього середовища важливе місце займає проблема відходів. У процесі підготовки зерна до помелу його очищають від різних домішок, що утворюють відходи різних категорій, в тому числі значна кількість цінних кормових і непридатних відходів. Перспективні більш ефективне використання зерна і розробка рентабельних методів утилізації відходів.

Для створення нормальних і безпечних умов праці, для збереження здорового навколишнього, сприятливої для життя, праці та відпочинку людей, необхідно проводити заходи з охорони навколишнього середовища.

РОЗДІЛ 6 ІНВЕСТИЦІЙНА ПРИВАБЛИВІСТЬ РОЗРОБКИ

6.1 Обґрунтування проєкту та визначення прибутку від його реалізації

Перспективним з точки зору економічного ефекту та можливої комерціалізації наукових досліджень є впровадження технології виробництва імбирних пряників з вівсяним борошном на діючому підприємстві.

Обґрунтування перспективності проєкту з точки зору його комерційного успіху передбачає використання відповідних інструментів стратегічного аналізу, серед яких SWOT-аналіз є одним з найбільш ефективних та використовуваних.

SWOT-аналіз для проєкту виробництва імбирних пряників може бути представленим наступним чином:

Strengths (Сильні сторони)

Сегмент «здорового харчування»: Використання вівсяного борошна робить пряники більш корисними для здоров'я, оскільки овес містить багато важливих поживних речовин.

Ринковий попит: Сучасні споживачі все більше цінують здорову і натуральну їжу, що створює попит на продукти з натуральними інгредієнтами.

Інноваційний продукт: Виробництво імбирних печив з використанням вівсяного борошна є новаторським.

Висока якість: Нутове борошно додає печиву неповторний смак і текстуру, що може залучити нових клієнтів.

Можливість реклами: Здорові імбирні пряники можуть бути додатково відзначені як продукт, який сприяє активному способу життя і добробуту.

Зважаючи на ці сильні сторони, можливий проєкт виробництва нової продукції має потенціал бути привабливим для споживачів та відзначатися на ринку як інноваційний та корисний продукт.

Weaknesses (Слабкі сторони)

Вища вартість виробництва: Нутове борошно коштує дорожче, ніж пшеничне борошно, що може збільшити витрати на виробництво пряників та зробити ціни на продукцію вищими для споживачів.

Обмежена текстура: Нутове борошно має іншу текстуру порівняно з пшеничним, що може вплинути на якість і консистенцію пряників.

Можливий смаковий вплив: Зміна основного інгредієнта може вплинути на смак і аромат пряників, що може бути викликом для задоволення смакових вподобань клієнтів.

Відсутність свіжості: Нутове борошно може швидше псуватися порівняно з пшеничним, що може призвести до скороченого строку придатності продукції.

Конкуренція: Ринок імбирних пряників достатньо насичений, що робить конкурентну ситуацію високо непередбачуваною.

З урахуванням цих слабких сторін, проєкт виробництва нової продукції вимагатиме уважного планування, досліджень і управління ризиками, а також впевненості в попиті на такий продукт серед цільової аудиторії.

Opportunities (Можливості)

Зростаючий попит на здорове харчування: Заміна пшеничного борошна на нутове відповідає попиту споживачів на більш здорові продукти, та має, відповідно, більший ринковий потенціал.

Різноманітність асортименту: Підприємство може розширити асортимент продукції, виготовляючи різні смаки і форми печива на основі, що приверне більше клієнтів.

Партнерство зі спеціалізованими магазинами: Є перспективи співпраці з магазинами здорової їжі або дієтичними продуктами для розміщення свого продукту на полицях, залучаючи тим самим нових клієнтів.

Можливість для реклами: Зазначення на упаковці продукту, що він містить нутове борошно, може бути привабливим для свідомих споживачів і сприяти популярності продукції.

Зазначені зовнішні можливості вказують на потенціал успіху проєкту. Однак важливо бути свідомими щодо загроз і конкуренції на ринку, а також ретельно планувати стратегію маркетингу та виробництва, щоб максимізувати переваги, які пропонує досліджуваний інноваційний продукт.

Threats (Загрози)

Конкуренція на ринку: Ринок імбирних пряників є насиченим, і конкуренція з іншими виробниками може бути значною загрозою.

Зміни в цінах на сировину: Вартість вівсяного борошна може коливатися через різні фактори, що може істотним чином вплинути на прибутковість проєкту.

Можливі алергічні реакції: Деякі споживачі можуть бути алергіками до овесу, що потенційно обмежить коло споживачів.

Зміна смакових уподобань: Смакові уподобання споживачів можуть змінюватися з часом, і вони можуть відмовитися від смаку пряників, що також може бути загрозою.

Регулювання і стандарти: Зміни в законодавстві та стандартах безпеки харчових продуктів можуть стати викликом для виробництва і продажу пряників.

Описані загрози важливо враховувати при розробці стратегії для проєкту. Для мінімізації ризиків важливо провести докладний аналіз ринку, мати гнучкий план реагування на зміни у внутрішньому і зовнішньому середовищі та ретельно планувати маркетингові та виробничі кроки.

Аналіз наведеної вище інформації дозволяє зробити висновок про потенційно високі шанси комерційного успіху проєкту виробництва імбирних пряників із заміною пшеничного борошна на нутове на діючому підприємстві, адже перелічені слабкі сторони та загрози не є визначальними в рамках даного проєкту з урахуванням значного досвіду, наявності технічних та технологічних рішень на підприємстві.

Визначення обсягу виробної продукції та доходів від її реалізації.

Ключовими (базовими) показниками, які формують фінансові показники проєкту є планові ціни та обсяги реалізації продукції в натуральному виразі, а також розрахункова собівартість продукції. Кожен із зазначених показників має бути обґрунтованим з урахуванням сучасної та перспективної ринкової

кон'юнктури, загального стану економіки в країні та регіоні, актуальних галузевих викликів, соціально-демографічної ситуації тощо.

З урахуванням триваючої війни та, відповідно, високого ступеня невизначеності попиту на нову продукції, враховуючи пілотний характер проєкту, а також загальну ємність сегменту ринку «печиво», заплануємо обсяги виробництва продукції в розмірі 200 тонн на рік.

Засади ціноутворення мають ключове значення з точки зору забезпечення відповідної конкурентоспроможності продукції та проєкту в цілому. З урахуванням інноваційного характеру продукції, проте, наявності на ринку близьких аналогів, визначення планової ціни має базуватись на суміщенні двох базових підходів у ціноутворенні: ринкового (ціна визначається на основі аналізу ринкових конкурентних цін) та витратного (ціна визначається на основі калькуляції собівартості продукції з урахуванням планового рівня рентабельності продукції).

Визначимо спочатку зміну собівартості одиниці продукції порівняно з аналогічною. Відповідно до проведених технологічних розрахунків, нова продукція не вимагатиме зміни апаратної схеми (відносно аналогічної продукції), а тому зміни в собівартості визначатимуться виключно особливостями рецептури продукції, тобто використання інших (порівняно з рецептурою аналогу) інгредієнтів. В таблиці 6.1 визначені прямі витрати на сировину та матеріали інноваційної розробки та продукту-аналогу.

Таблиця 6.1 – Розрахунок прямих матеріальних витрат сировини та матеріалів на тонну готової продукції

Найменування сировини та матеріалів	Витрата сировини, г. на 100 г.	На 1 тонну, кг	Ціна, грн	Вартість, грн
Продукт-аналог				
Сода	0,05	0,5	31	15,5
Маргарин	7,01	70,1	78	5467,8
Цукор	28,98	289,8	27,5	7969,5
Крохмальна патока	9,21	92,1	46	4236,6
Меланж	0,69	6,9	250	1725,0
Імбирь	0,09	0,9	90	81,0

Кориця	0,05	0,5	120	60,0
Кардамон	0,035	0,35	120	42,0
Куркума	0,065	0,65	120	78,0
Всього	100	1000		19675,4
Інноваційна розробка				
Борошно пшеничне вищого гатунку	43,55	435,5	17,4	7577,7
Нутове борошно	10,27	102,7	30,1	3091,3
Сода	0,05	0,5	31	15,5
Маргарин	7,01	70,1	78	5467,8
Цукор	28,98	289,8	27,5	7969,5
Крохмальна патока	9,21	92,1	46	4236,6
Меланж	0,69	6,9	250	1725,0
Пряно-ароматична суміш	0,24	2,4	100	240,0
Всього	100	1000		30323,4

Виходячи з проведених розрахунків зростання вартості сировини та матеріалів складе 10648,0 грн на 1 тонну продукції (30323,4 – 19675,4) без урахування технологічних відходів та втрат. З урахуванням середньої норми зазначених витрат на рівні 3%, планове зростання витрат сировини та матеріалів на 1 тонну продукції складе $10648,0/0,97 = 10977,3$ грн.

Таким чином, для забезпечення покриття додаткових витрат на сировину та матеріали, викликане змінами в рецептурі продукції, планова відпускна ціна на розроблену продукцію має перевищувати ціну продукції-аналога не менше, ніж на 10,98 грн/кг.

Середня ринкова ціна продукції-аналога складає 55 грн/ кг (55 тис. грн за тонну). За оцінками спеціалістів-маркетологів, ціна продукції з виключними споживчими властивостями має перспективи щодо підвищеного попиту у випадку, якщо ціна перевищує на 20-30% ціну найближчого-аналога (без зазначених споживчих переваг). Таким чином, мінімальна обґрунтована планова ціна розробленої продукції складатиме $55*20\% + 55 = 66$ грн. Зростання ціни в такому випадку складає 11 грн/кг, що покриває додаткові витрати сировини та матеріалів (10,98 грн/кг). Таким чином, можна констатувати, що шанси ефективної комерціалізації розробленого інноваційного продукту високі при встановленні

відпускної ціни на рівні 66 грн за кг, що повністю покриває планові додаткові витрати.

Отже, при конкурентній ціні 1 тонни нової продукції в розмірі 66 грн (без ПДВ та торгівельної націнки) плановий обсяг виробленої продукції у вартісному виразі (дохід) складе:

$$РП = 66 * 200 = 13200 \text{ тис. грн.}$$

Визначення додаткових витрат в результаті реалізації проекту

Додаткові витрати, які виникають в процесі комерціалізації інновації, тобто впровадження у виробництво нової продукції, пов'язані з необхідністю установки нового устаткування, витратами матеріальних ресурсів, які складають матеріальну основу продукції та енерговитрати, залученням персоналу та відповідними витратами на оплату праці та відрахуваннями на соціальні заходи, а також рядом інших, переважно, накладних витрат.

Визначимо зміну поточних витрат підприємства (собівартість нової продукції) в розрізі елементів витрат, а саме:

- матеріальні витрати (витрати сировини, основних та допоміжних матеріалів, тари та пакування, енергоресурсів на технологічні цілі);
- витрати на оплату праці,
- відрахування на соціальні заходи (єдиний соціальний внесок),
- амортизація
- інші витрати.

З урахуванням значного ступеня завантаження виробничих потужностей на діючому підприємстві проектом передбачається установка додаткової технологічної лінії виробництва печива.

Прямі матеріальні витрати (витрати на сировину та матеріали) були визначені виходячи з рецептури впроваджуваної продукції та склали 30323,4 грн на тонну продукції.

З урахуванням вартості допоміжних матеріалів (форма картонна), які відповідно до виконаних технологічних розрахунків складають $40 * 0,4 = 16$ грн, загальна сума прямих матеріальних витрат на сировину та матеріали, в т.ч.

допоміжні, на плановий обсяг виробництва складе $(30323,4 + 16) * 200 / 1000 = 6067,9$ тис. грн.

До складу прямих матеріальних витрат включаються також витрати на транспортування сировини, тару та пакування, частина технологічних та організаційних витрат, витрати на допоміжні матеріали. Дана частина витрат через ряд об'єктивних причин не може бути визначена прямим шляхом (через нормування), а тому доцільним в даному випадку є непряме визначення зазначених витрат.

Заплануємо зазначені витрати в розмірі 20% від прямих витрат на сировину (визначені прямим шляхом):

$$M_{\text{Він}} = 6067,9 * 0,2 = 1213,5 \text{ тис. грн.}$$

Таким чином, загальний розмір прямих матеріальних витрат складе:

$$M_{\text{В}} = 6067,9 + 1213,5 = 7281,4 \text{ тис. грн.}$$

Витрати на оплату праці та відповідні відрахування на соціальні заходи з урахуванням незначного планового зростання обсягів виробленої продукції, не зміняться, за виключенням додаткових витрат на оплату праці та відрахування на соціальні заходи, викликані установкою нового устаткування, що буде визначено нижче.

Зміна амортизаційних витрат також викликана установкою нового устаткування та буде визначена нижче.

Виходячи із складу можливих витрат, які включаються до «інших» та сутності впроваджуваного проекту, даний елемент витрат включатиме роялті – плату (щорічну) за використання об'єкту інтелектуальної власності, тобто плату за впровадження винаходу у виробництво. З огляду на практику залучення подібних об'єктів інтелектуальної власності (винаходи, корисні моделі) заплануємо даний вид витрат в розмірі 5% від обсягів виробленої продукції, що складе $13200 * 0,05 = 660,0$ тис. грн.

Далі визначимо зміну поточних витрат, викликану установкою нового устаткування, а саме:

- амортизація устаткування;

- витрати на поточний ремонт устаткування;
- витрати на утримання та експлуатацію устаткування;
- витрати на енергоресурси, що споживаються устаткуванням (відповідно до норм споживання, терміну використання та тарифів);
- витрати на оплату праці (відповідно до норм обслуговування устаткування та тарифних ставок);
- відрахування на соціальні заходи (22% від витрат на оплату праці).

Техніко-економічна характеристика впроваджуваного устаткування наведена в таблиці 6.2.

Таблиця 6.2 Техніко-економічна характеристика впроваджуваного устаткування

Показник	Ваги	Емність для змішування	Емність для екстракції	Збірник	Реактор	Піч	Фасувально-пакувальний автомат	Маркувальний комплекс
Кількість	1	1	1	1	1	1	1	1
Потужність струмоприймачів (споживання електроенергії), кВт/год	0,5	0	0	0	5	8	2,5	2
Чисельність обслуговуючого персоналу (норма обслуговування), осіб	0,25	0,25	0,25	0,25	0,5	0,5	0,5	0,5
Ціна придбання устаткування, грн	45000	21250 0	15300 0	15300 0	20800 0	30000 0	32000 0	80000

Нормативно-довідкова інформація, використовувана при розрахунках представлена в таблиці 6.3.

Таблиця 6.3 – Нормативно-довідкова інформація використовувана для розрахунків

Показники	Значення
1. Норматив відрахувань у соціальні фонди (єдиний соціальний внесок), % від основної й додаткової зарплати.	22
2. Норма амортизації устаткування, %	20
3. Норма витрат на ремонтні роботи устаткування, %	3,0
4. Норма витрат по утриманню й експлуатації устаткування, %	1,5
5. Річний фонд робочого часу, годин	2000
6. Собівартість 1 кВт/год електроенергії, грн	3,45
7. Коефіцієнт використання інженерного ресурсу	0,8
8. Годинна тарифна ставка, грн	56

Для розрахунку витрат по експлуатації устаткування зробимо розрахунок капітальних вкладень (інвестицій) по устаткуванню.

Капіталовкладення по устаткуванню (I_y) будуть сумою наступних видів витрат:

- вартість устаткування (Ц);
- транспортні витрати (Тр) – 3% від вартості устаткування;
- монтажні роботи (Мн) – 4% від вартості устаткування;
- інші витрати (Ін) – 3% від вартості устаткування;

$$I_y = 45000 + 212500 + 153000 + 153000 + 208000 + 300000 + 320000 + 80000 + (45000 + 212500 + 153000 + 153000 + 208000 + 300000 + 320000 + 80000) * 0,3 + (45000 + 212500 + 153000 + 153000 + 208000 + 300000 + 320000 + 80000) * 0,4 + (45000 + 212500 + 153000 + 153000 + 208000 + 300000 + 320000 + 80000) * 0,3 = 1618,7 \text{ тис. грн} \\ = 1618650 \text{ грн.}$$

Амортизація впроваджуваного устаткування:

$$A_y = 1618650 * 0,20 = 323730,0 \text{ грн.}$$

Витрати на ремонтні роботи із впроваджуваного устаткування:

$$P_y = 1618650 * 0,03 = 48559,5 \text{ грн.}$$

Витрати по утримуванню й експлуатації впроваджуваного устаткування:

$$C_{ye} = 1618650 * 0,015 = 24279,8 \text{ грн.}$$

Витрати по електроенергії, що споживається устаткуванням (табл. 6.4)

Таблиця 6.4 – Витрати по електроенергії, що споживається устаткуванням

Найменування енергоресурсу	Од. вим.	Річне споживання	Вартість одиниці	Річні витрати, грн
Електроенергія	кВт/год	$2000 * (0,5 + 5 + 8 + 2,5 + 2) * 0,8 = 19200$	3,45	66240

Основна і додаткова заробітна плата робітників, що обслуговують устаткування (Зод):

$$Z_{od} = T_{Cгод} * (1 + K_{пд}) * \Phi_r * (1 + K_d),$$

де $T_{Cгод}$ – годинна тарифна ставка, грн.

Φ_r – річний фонд робочого часу одного працівника, годин

$K_{пд}$ – коефіцієнт для визначення премій і доплат, 0,2

Кд – коефіцієнт для визначення додаткової заробітної платні, 0,15.

$$\text{Зод} = 56 * (1 + 0,15) * (1 + 0,2) * 2000 * (0,25 + 0,25 + 0,25 + 0,25 + 0,5 + 0,5 + 0,5 + 0,5) = 463680,0 \text{ грн.}$$

Відрахування до соціальних фондів на основі заробітної платні робітників, що обслуговують устаткування (єдиний соціальний внесок) (Всф):

$$\text{Всф} = 463680,0 * 0,22 = 102009,6 \text{ грн.}$$

В таблиці 6.5 визначимо сумарні поточні витрати по устаткуванню.

Таблиця 6.5 – Сумарні витрати за рік по впроваджуваному устаткуванню

Найменування	Сума, грн
Амортизація устаткування	323730,0
Витрати на ремонтні роботи по устаткуванню	48559,5
Витрати по утриманню й експлуатації устаткування	24279,8
Витрати по електроенергії, що споживається устаткуванням	66240,0
Основна й додаткова зарплата робітників, що обслуговують устаткування	463680,0
Відрахування в соціальні фонди на основі зарплати робітників, що обслуговують устаткування (єдиний соціальний внесок)	102009,6
Разом	1028498,9

До складу виробничої собівартості продукції окрім визначених вище витрат, включаються «загальновиробничі витрат» – комплексні (багатоелементні) витрати, розмір яких визначимо непрямым шляхом в розмірі 20% від суми поточних витрат, розрахованих вище, за виключенням прямих матеріальних витрат та роялті (не є структурним елементом виробничої собівартості):

$$\text{Вз} = 1028,5 * 0,2 = 205,7 \text{ тис. грн.}$$

Виробнича собівартість

Виробничу собівартість визначимо як суму усіх попередніх витрат (витрат по усіх попередніх статтях, окрім роялті).

$$\text{Свир} = 7281,4 + 1028,5 + 205,7 = 8515,6 \text{ тис. грн.}$$

Адміністративні витрати, витрати на збут, інші витрати основної діяльності

Адміністративні витрати (Вадм), витрати на збут (Взб), інші операційні витрати (Він) визначимо непрямым шляхом в розмірах 10%; 12% та 7% відповідно від виробничої собівартості.

$$\text{Вадм} = 8515,6 * 0,10 = 851,6 \text{ тис. грн};$$

$$\text{Взб} = 8515,6 * 0,12 = 1021,9 \text{ тис. грн};$$

$$\text{Він} = 8515,6 * 0,07 = 596,1 \text{ тис. грн}.$$

Розрахунок повної собівартості продукції представимо в таблиці 6.6.

Таблиця 6.6–Розрахунок повної собівартості продукції

Стаття витрат	Сума, тис. грн
Сировина та інші прямі матеріальні витрати	7281,4
Енергоресурси на технологічні цілі	66,2
Основна і додаткова заробітна плата	463,7
Відрахування на соціальні заходи	102,0
Амортизація обладнання	323,7
Загальновиробничі витрати	205,7
Інші витрати	72,8
<i>Виробнича собівартість</i>	8515,6
Адміністративні витрати	851,6
Витрати на збут	1021,9
Інші витрати основної діяльності (в т.ч. роялті)	1256,1
<i>Повна собівартість</i>	11645,2

Визначення прибутку

Плановий прибуток визначимо як різницю між обсягами реалізації продукції (РП) та повною собівартістю (Спов) за формулою:

$$\text{П} = \text{РП} - \text{Спов}$$

$$\text{П} = 13200,0 - 11645,2 = 1554,8 \text{ тис. грн}.$$

Планова рентабельність продукції складе:

$$\text{Рпр} = \text{П} / \text{Сповн} * 100\% = 1554,8 / 11645,2 * 100\% = 13,4\%$$

Плановий чистий прибуток в результаті реалізації проекту складе:

$$\text{ЧП} = \text{П} - \text{П} * 0,18,$$

де 0,18 – відсоткова ставка податку на прибуток, %

$$\text{ЧП} = 1554,8 - 1554,8 * 0,18 = 1274,9 \text{ тис. грн}.$$

6.2 Оцінка економічної ефективності проєкту

На першому етапі оцінки економічної ефективності проєкту визначимо загальну суму інвестиційних витрат (Ізаг) за наступною формулою:

$$I_{\text{заг}} = I_{\text{ін}} + I_{\text{вир}}$$

де $I_{\text{ін}}$ – інноваційний бюджет;

$I_{\text{вир}}$ – інвестиції в виробництво для впровадження результатів НДР.

Інноваційний бюджет ($I_{\text{ін}}$) визначимо наступним чином:

$$I_{\text{ін}} = V_{\text{кон}} + C_{\text{ндр}} + V_{\text{екс}} + V_{\text{серт}} + V_{\text{пат}},$$

де $V_{\text{кон}}$ – витрати на формування концепції (30% від $C_{\text{ндр}}$);

$C_{\text{ндр}}$ – ціна НДР;

$V_{\text{екс}}$ – витрати на експериментальне дослідження (50% від $C_{\text{ндр}}$);

$V_{\text{серт}}$ – витрати на сертифікацію (10% від $C_{\text{ндр}}$);

$V_{\text{пат}}$ – Витрати на патентування (20% від $C_{\text{ндр}}$).

Основою інноваційного бюджету є ціна НДР ($C_{\text{ндр}}$).

Ціну НДР визначимо за формулою:

$$C_{\text{ндр}} = V_{\text{ндр}} + \Pi + \text{ПДВ},$$

де $V_{\text{ндр}}$ – затрати на проведення НДР;

Π – прибуток від НДР (планова рентабельність 20%);

ПДВ – податок на додану вартість (20%).

$V_{\text{ндр}}$ визначаємо на основі фактичних витрат при проведенні науково-дослідної роботи, які складаються із наступних статей:

- сировина та матеріали;
- паливо та енергія,
- заробітна плата (основна и додаткова) учасників проєкту;
- відрахування на соціальні заходи;
- амортизаційні відрахування,
- накладні витрати;
- інші витрати.

Витрати на сировину та матеріали

Витрати на сировину визначимо виходячи із фактичних витрат (у фізичних одиницях) та цін на необхідні для проведення дослідів матеріали. Результати наведені в таблиці 6.7.

Таблиця 6.7 – Розрахунок вартості сировини

Вид сировини	Витрати, кг	Ціна за одиницю, грн	Загальна вартість, грн
Борошно пшеничне вищого гатунку	4	17,4	69,6
Нутове борошно	1	30,1	30,1
Сода	0,3	31	9,3
Маргарин	0,5	78	39,0
Цукор	2	27,5	55,0
Крохмальна патока	1	46	46,0
Меланж	0,3	250	75,0
Пряно-ароматична суміш	0,3	100	30,0
Разом			354,0

Затрати на допоміжні матеріали:

1. Мірний циліндр – 792 грн;
2. Склянка лабораторна (5 од.) – 295 грн;
3. Спирт етиловий – 60 грн
4. Філерувальний папір – 28 грн.

Загальні затрати на сировину і додаткові матеріали для проведення дослідів складуть:

$$V_{\text{мат заг}} = 354 + 792 + 295 + 60 + 28 = 1529,0 \text{ грн.}$$

Витрати на електроенергію

Витрати на електроенергію визначимо за формулою:

$$W_{\text{ел}} = \Sigma (\tau * \eta) * T,$$

де τ – кількість годин роботи приладу, год

η – паспортна потужність електродвигуна приладу, кВт

T – тариф на електроенергію (3,45) грн / кВт*год

Таблиця 6.8 – Витрати на електроенергію

Найменування устаткування	Потужність електродвигуна, кВт	Час експлуатації обладнання, год	Витрата електроенергії, кВт*год
Спекторофотометр	1,0	5	5,0
Разом			5,0

$$\text{Вел} = 5,0 * 3,45 = 17,3 \text{ грн.}$$

Витрати на заробітну плату

Витрати по заробітній платі визначаються як сума заробітної плати усіх учасників НДР. Склад учасників, ступінь їх участі у НДР та заробітна плата наведені у таблиці 6.9.

Таблиця 6.9–Розрахунок оплати праці усіх учасників НДР

Учасники НДР	Заробітна плата, грн/міс	Тривалість роботи, міс	Ступінь участі, %	Оплата праці за НДР, грн
Студент-дослідник	7300	3	100	21900
Науковий керівник	15000	3	20	9000
Науковий керівник з економічної кафедри	12000	3	5	1800
Лаборант	9500	3	50	14250
Всього				46950,0
Єдиний соціальний внесок 22%				10329,0

Амортизаційні відрахування

Обладнанням користуються в лабораторії університету протягом 3 місяців. Норма амортизації складає 20% на рік від вартості технологічних машин та механізмів і 5% від вартості приміщення.

$$A = A_o + A_{\text{п}}$$

де A_o – амортизаційні відрахування при використанні обладнання;

$A_{\text{п}}$ – амортизаційні відрахування при використанні приміщення.

$$A_o = C_o * 0,2$$

де C_o – ціна обладнання

$$C_o = C_{\text{подр}} + C_{\text{цент}} + C_{\text{холод}}$$

В таблиці 6.9 наведена вартість лабораторного обладнання.

Таблиця 6.9–Вартість лабораторного обладнання

№	Назва обладнання	Вартість лабораторного обладнання, грн
1	Спектрофотометр	68000
Разом		68000

Амортизація обладнання становитиме:

$$A_o = 68000 * 0,2 = 13600 \text{ грн/рік.}$$

Амортизація приміщення (річна)

$$A_{\text{п}} = C_{\text{п}} * S * 0,05,$$

де $C_{\text{п}}$ – ціна за 1 м² приміщення (14000 грн);

S – площа лабораторії (40 м²);

$$A_{\text{п}} = 14000 * 40 * 0,05 = 28000 \text{ грн.}$$

Виходячи з того що обладнання і лабораторія використовується 3 місяці, амортизаційні відрахування, які включатимуться у витрати НДР, складуть:

$$A_{\text{о}} = 13600 * 3 / 12 = 3400 \text{ грн};$$

$$A_{\text{п}} = 28000 * 3 / 12 = 7000 \text{ грн};$$

$$A = 3400 + 7000 = 10400 \text{ грн.}$$

Накладні витрати

Інші витрати заплануємо в розмірі 10% від суми розрахованих вище витрат НДР:

$$В_{\text{ін}} = 0,1 * (1529,0 + 17,3 + 46950,0 + 10329,0 + 10400,0) = 6922,5 \text{ грн.}$$

Інші витрати заплануємо в розмірі 20% від суми витрат НДР за статтями 1-6:

$$В_{\text{накл}} = 0,2 * (1529,0 + 17,3 + 46950,0 + 10329,0 + 10400,0 + 6922,5) = 15229,6 \text{ грн.}$$

В таблиці 6.10 визначимо загальні інноваційні витрати по проєкту.

Таблиця 6.10 – Витрати на проведення НДР

№	Найменування	Сума, грн
1	Сировина і матеріали	1529,0
2	Електроенергія	17,3
3	Заробітна плата	46950,0
4	Відрахування на соціальні заходи	10329,0
5	Амортизація	10400,0
6	Накладні витрати	6922,5
7	Інші витрати	15229,6
	Разом	91377,3

Таким чином, витрати НДР складуть 91377,3 грн.

Розрахуємо ціну НДР.

Ціна НДР складає:

$$C_{\text{ндр}} = V_{\text{ндр}} + P_{\text{ндр}} + ПДВ_{\text{ндр}}$$

$$P_{\text{ндр}} = V_{\text{ндр}} * 0,2 = 91377,3 * 0,2 = 18275,5 \text{ грн.}$$

$$ПДВ_{\text{ндр}} = (V_{\text{ндр}} + P_{\text{ндр}}) * 0,2 = (91377,3 + 18275,5) * 0,2 = 21930,6 \text{ грн.}$$

$$C_{\text{ндр}} = 91377,3 + 18275,5 + 21930,6 = 131583,4 \text{ грн.}$$

Визначимо нижче інші складові інноваційного бюджету.

$$Вкон = 131583,4 * 0,3 = 39475,0 \text{ грн};$$

$$Векс = 131583,4 * 0,5 = 65791,7 \text{ грн};$$

$$Всерт = 131583,4 * 0,1 = 13158,3 \text{ грн};$$

$$Впат = 131583,4 * 0,2 = 26316,7 \text{ грн}.$$

Інноваційний бюджет складе:

$$I_{ін} = 131583,4 + 39475,0 + 65791,7 + 13158,3 + 26316,7 = 276325,0 \text{ грн} = 276,3$$

тис. грн.

Визначення інвестицій для впровадження у виробництво:

$$I_{вир} = I_{овф} + I_{ок} + I_{рек}$$

де $I_{оз}$ – інвестиції в основні засоби;

$I_{ок}$ – інвестиції у оборотні кошти;

$$I_{оз} = I_{буд} + I_{уст}$$

де $I_{буд}$ – інвестиції в будівництво ($I_{буд} = 0$);

$I_{уст}$ – інвестиції в устаткування (1618,7 тис. грн).

Інвестиції у оборотні кошти заплануємо у розмірі 10% від доходу від реалізації продукції:

$$I_{ок} = 13200 * 0,1 = 1320 \text{ тис. грн}.$$

Інвестиції у виробництво:

$$I_{вир} = 1618,7 + 1320,0 = 2938,7 \text{ тис. грн}.$$

Загальна сума інвестиційних витрат:

$$I = I_{ін} + I_{вир} = 2938,7 + 276,3 = 3215,0 \text{ тис. грн}.$$

Економічну ефективність та інвестиційну привабливість впровадження проекту оцінимо за показником строку окупності інвестицій (Т):

$$T = I / \text{ЧП} \leq 3$$

де I – інвестиції на реалізацію проекту;

ЧП – чистий прибуток від реалізації проекту.

Якщо дане співвідношення виконується то можна вважати інвестиції ефективними.

$$\text{В даному випадку } T = 3215,0 / 1274,9 = 2,52 \text{ року}.$$

Таким чином, можна стверджувати, що проєкт є ефективним.

В таблиці 6.11 наведемо основні показники реалізації проєкту.

Таблиця 6.11 – Основні техніко-економічні показники проєкту

Показник	Значення
1.Обсяг реалізації продукції, тис. грн	13200,0
2. Інвестиції в розробку інновації, тис. грн	276,3
3. Інвестиції для впровадження інновацій у виробництво, тис. грн, в т.ч.	2938,7
інвестиції в основні засоби, тис. грн	1618,7
інвестиції в оборотні кошти , тис. грн	1320
4. Собівартість продукції, тис. грн	11645,2
5. Прибуток від реалізації проєкту, тис. грн	1554,8
6. Чистий прибуток від реалізації проєкту, тис. грн	1274,9
7. Рентабельність продукції, %	13,4
8. Термін окупності інвестицій, років	2,52
9. Рентабельність інвестицій, %	39,7

Висновки до розділу 6

Проведені в роботі розрахунки свідчать про високу економічну ефективність та інвестиційну привабливість запропонованого проєкту, а саме:

- обсяг реалізованої продукції становитиме 13200 тис. грн при її собівартості 11645,2 тис. грн, що дозволить отримати прибуток в розмірі 1554,8 тис. грн;
- необхідні для впровадження проєкту інвестиційні витрати в розмірі 3215,0 тис. грн окупляться протягом 2,52 року, тобто менше 3 років, що є ознакою високої інвестиційної привабливості проєкту.

Таким чином, можна зробити висновок про господарську доцільність практичної реалізації запропонованого проєкту.

ВИСНОВКИ

1. Для підвищення харчової цінності хлібобулочних виробів актуальним є застосування нетрадиційних видів сировини тваринного й рослинного походження, яка багата на цінні біологічно активні і харчові речовини. До них можна віднести вторинні молочні продукти, сою, ферментовані зернові продукти, солодові екстракти, висівки, зародки пшениці, плющене зерно, борошно з льону, топінамбур, морські водорості, лікарські трави, листові овочі та ін.
2. Результати розрахунку харчової та енергетичної цінності виробів, біологічної цінності білка та ступеня покриття добової потреби у речовинах при споживанні пряникових виробів. Розроблено рецептури імбирних пряників. Досліджувальні зразки, приготовані з використанням нетрадиційних видів сировини, а саме з заміною пшеничного борошну нутовим, за хімічним складом перевищують контрольний зразок.
3. Надано органолептичну оцінку отриманих зразків, на основі проведених досліджень обрано найбільш приємний за смаком зразок та виглядом. Досліджено фізико-хімічні показники, всі показники знаходяться в межах норми згідно ДСТУ 4187:2003 Вироби кондитерські пряникові.
4. Розроблено технологію виробництва імбирних пряників з підвищеною біологічною цінністю. Основними етапами виробництва є: зберігання і підготовка сировини до виробництва, приготування тіста, оброблення тіста, випікатістових заготовок, охолодження виробів.
5. Здійснено аналіз та ідентифікацію потенційно небезпечних чинників технології виробництва та розроблено план НАССР та ОПП. До плану НАССР включено операцію випікання – це КТК 1 (Б), яка усувають найсуттєвіший небезпечні чинники у виробництві пряників.
6. Визначено шлях організації охорони праці та навколишнього середовища на хлібопекарних підприємствах.
7. Проведені розрахунки інвестиційної привабливості, які свідчать про високу економічну ефективність та інвестиційну привабливість запропонованого проекту.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Басова О.О. Аналіз сучасного стану та перспектив розвитку кондитерської галузі України. Ефективна економіка. 2018. № 5. С. 29.
2. <https://pro-consulting.ua/ua/issledovanie-rynka/analiz-rynka-shokoladnyh-konfet-premium-segmenta-v-ukraine-2023-god> - Дослідження ринку
3. <https://pro-consulting.ua/ua/issledovanie-rynka/analiz-rynka-konditerskih-muchnyh-izdelij-v-ukraine-2021-god> - АНАЛІЗ РИНКУ КОНДИТЕРСЬКИХ БОРОШНЯНИХ ВИРОБІВ В УКРАЇНІ. 2021 РІК
4. ДСТУ 4187:2003. Вироби кондитерські пряникові
5. Сирохман І. В., Задорожний І. М., Пономарьов П. Х. Товарознавство продовольчих товарів. Київ, Лібра, 1997, 632 с.
6. Agrahar-Murugkar, D. Food to food fortification of breads and biscuits with herbs, spices, millets and oilseeds on bio-accessibility of calcium, iron and zinc and impact of proteins, fat and phenolics. LWT Food Sci. Technol. 2020, 130, 109703.
7. Dillard, C.J.; German, J.B. Phytochemicals: Nutraceuticals and human health. J. Sci. Food Agric. 2000, 80, 1744–1756.
8. Domínguez, R.; Gullón, P.; Pateiro, M.; Munekata, P.E.S. Tomato as potential source of natural additives for meat industry. A review. Antioxidants 2020, 9, 73.
9. Yadav, M.; Jain, S.; Tomar, R.; Prasad, G.B.K.S.; Yadav, H. Medicinal and biological potential of pumpkin: An updated review. Nutr. Res. Rev. 2010, 23, 184–190.
10. Baixauli, R.; Salvador, A.; Martínez-Cervera, S.; Fiszman, S.M. Distinctive sensory features introduced by resistant starch in baked products. LWT Food Sci. Technol. 2008, 41, 1927–1933.
11. Rózyło, R.; Gawlik-Dziki, U.; Dziki, D.; Jakubczyk, A.; Kara's, M.; Rózyło, K. Wheat bread with pumpkin (*Cucurbita maxima* L.) pump as a functional food product. Food Technol. Biotechnol. 2014, 52, 430–438.
12. Bhat, N.A.; Wani, I.A.; Hamdan, A.M. Tomato powder and crude lycopene as a source of natural antioxidants in whole wheat flour cookies. Heliyon 2021, 6, e03042.

13. Manzoor, M.; Singh, J.; Gani, A.; Noor, N. Valorization of natural colors as health-promoting bioactive compounds: Phytochemical profile, extraction techniques, and pharmacological perspectives. *Food Chem.* 2021, 362, 130–141.
14. Kumar, V.; Kushwaha, R.; Goyal, A.; Tanwar, B.; Kaur, J. Process optimization for the preparation of antioxidant rich ginger candy using beetroot pomace extract. *Food Chem.* 2018, 245, 168–177.
15. Calva-Estrada, S.J.; Jiménez-Fernández, M.; Lugo-Cervantes, E. Betains and their applications in food: The current state of processing, stability and future opportunities in the industry. *Food Chem.* 2022, 4, 100089.
16. Angulo-Bejarano, Paola I. Tempeh flour from chickpea (*Cicer arietinum* L.) nutritional and physicochemical properties / Paola I. Angulo-Bejarano, Nadia M. Verdugo- Montoy, Edith O. Cuevas-Rodriguez, Jorge Milan-Carrillo, Rosalva Mora-Escobedo, Jose A. Lopez-Valenzuela, Jose A. Garzon-Tiznado, Cuauhtemoc Reyes-Moreno // *Food Chemistry*. - Volume 106, Issue 1, 1 January 2008, Pages 106-112.
17. Gernand AD, Schulze KJ, Stewart CP, West KP Jr, Christian P. Micronutrient deficiencies in pregnancy worldwide: health effects and prevention. *Nat Rev Endocrinol.* 2016 May; 12(5):274-89. doi: 10.1038/nrendo.2016.37.
18. Капрельянц, Л. В., Функціональні продукти [Текст] / Л. В. Капрельянц, К. Г. Іоргачева. – Одеса: Друк, 2003.– 312 с.
19. Науковий центр превентивної токсикології, харчової та хімічної безпеки імені академіка Л.І. Медведя міністерства охорони здоров'я України реєстрації - [Електронний ресурс]: <http://medved.kyiv.ua/>
20. Мазаракі А.А. Технологія харчових продуктів функціонального призначення: монографія / за ред. д-ра техн. наук, проф. М.І. Пересічного. Київ : КНТЕУ, 2012. 1116 с.
21. ДСТУ 4910:2008 Вироби кондитерські. Методи визначення масових часток вологи та сухих речовин
22. ДСТУ 5060:2008 Вироби кондитерські. Методи визначання масової частки жиру
23. ДСТУ 5059:2008 Вироби кондитерські. Методи визначання цукрів

24. ДСТУ 4683:2006 Вироби кондитерські. Методи визначення органолептичних показників якості, розмірів, маси нетто і складових частин
25. Дробот В.І. Технологія хлібопекарського виробництва ... К.: Логос, 2002. — 365 с.
26. Дробот В.І. Довідник з технології хлібопекарського виробництва. Довідник : навч. посіб. / 2-е вид., перероб. і допов. Київ, 2019. 580 с.
27. Впровадження системи НАССР для операторів ринку харчових продуктів: практичний посібник / А. С. Ткаченко, Ю. О. Басова, О. О. Горячова та ін. Полтава: ПУЕТ, 2020. 137 с.
28. Харчові технології. Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів та харчоконцентратів [Текст] : навч. посіб. / О. В. Самохвалова, З. І. Кучерук, С. Г. Олійник та ін. ; за ред. О. В. Самохвалової ; Харків. держ. ун-т харчування та торгівлі. — Харків : ФОП Бровін О.В., 2019. — 284 с.
29. Дубініна А. А. Методи визначення фальсифікації товарів. Лабораторний практикум: навч. посібн. / А. А. Дубініна, Т. М. Летуча, С. О. Дубініна та ін. — К.: «Видавничий дім «Професіонал». — 2009. — 336 с.
30. Система НАССР [Текст] : довідник. — Львів : Леонорм- Стандарт, 2003. — 218 с. — (Нормативна база підприємства).
31. Управління якістю [Текст] : підручник / Н. В. Мережко, В. В. Осієвська, Ю. М. Мотузка ; Київ. нац. торг.-екон. ун-т. — Київ : КНТЕУ, 2021. — 328 с.
32. Основи екології: навколишнє середовище і техногенний вплив [Текст] : підручник / Я. П. Скоробогатий, В. В. Ощиповський, В. О. Василечко, С. Л. Кусковець. — Львів : "Новий Світ-2000", 2011. — 222 с.
33. Інноваційний та інвестиційний менеджмент [Електронний ресурс] : навч. посіб. / О. М. Скібіцький ; Нац. авіа. ун-т. — Київ : ЦУЛ, 2009. — 1 електрон. опт. диск(CD-ROM): 408 с. тексту.
34. Інноваційний менеджмент [Текст] : навч. посіб. / Т. Г. Дудар, В. В. Мельниченко ; Терноп. нац. екон. ун-т. — Київ : ЦУЛ, 2009. — 256 с.

Додаток А – Протокол ідентифікації та оцінювання небезпечних чинників (НЧ)

Номер та назва стадії (операції)	Небезпечні чинники, що виникають, посилюються або контролюються на цій стадії	Джерела (причини, умови) виникнення чи посилення небезпечного чинника	Прийнятний рівень небезпечного чинника у кінцевому продукті	Обґрунтування прийнятного рівня	Заходи керування	Результати оцінки ризику			
						Істотність впливу, С	Ймовірність виникнення, В	Ступінь ризику, К	
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
1.1 Приймання Борошно пшеничне	Б - Мезофільні аеробні та факультативно-анаеробні мікроорганізми, КУО в 1 г продукту, не більше Маса продукту, у якій не допускаються бактерії групи кишкових паличок (коліформні), г Мікроскопічні (цвілеві) гриби, КУЕ в 1 г продукту, не більше	Забрудненість сировини та матеріалів	1*10 ⁵ 0,01 1*10 ²	ДСТУ 46.004-99	Перевірка сертифікатів якості постачальника та іноді проведення експертизи				Не суттєвий
	Х– наявність токсичних елементів, пестицидів, мікотоксинів, нітратів, радіонуклідів	Отримання забрудненої сировини	Токсичні елементи, мг/кг, не більше: Свинець - 0,35 Миш'як - 0,15 Кадмій - 0,1 Ртуть - 0,015 Мікотоксини, мг/кг, не більше: Афлатоксин В1 - не дозв.		Перевірка сертифікатів якості постачальника та іноді проведення експертизи Проводиться мікробіологічний контроль для визначення виробничої	3	0,1	0,3	Не суттєвий

КРМ.ХХЕтаБ.1.926-03.2.3

			Афлотоксин М1 – 0,0005 Вміст пестицидів не повинен перевищувати норми, передбачені МБВ № 5061 і ДСан Пін 8.8.1.2.3.4-000-2001 Радіонукліди, 137Cs – 100 Бк/кг, 90Sr – 20 Бк/кг. Масова частка золи, нерозчинної в розчині з масовою часткою соляної кислоти 10 %, %, не більше 0,2		стерильності кожної партії				
	Ф металодомішка -	При виробництві - Порушення методики виробництва	Масова частка металомагнітної домішки (частки понад 0,3 мм у найбільшому лінійному вимірі). ft, не більше 0.0003		Перевірка сертифікатів якості постачальника та іноді проведення експертизи	3	0,1	0,3	Не суттєвий
	А-відсутні								
1.2 Зберігання	Б - Мезофільні аеробні та факультативно-анаеробні мікроорганізми, КУО в 1 г продукту, не більше Маса продукту, у якій не допускаються бактерії	Умови зберігання	1*10 ⁵ 0,01	ДСТУ 46.004-99	Перевірка температурного режиму та вологості повітря	3	0,1	0,3	Не суттєвий

	групи кишкових паличок (коліформні), г Мікроскопічні (цвілеві) гриби, КУЕ в 1 г продукту, не більше		1*10 ²						
	X- утворення мікотоксинів,	Умови зберігання	Не допускається		Перевірка температурного режиму та вологості повітря	3	0,1	0,3	Не суттєвий
	Ф- відсутні								
	A-відсутні								
1.3 Просіювання	B- Відсутні			Технологічні інструкції					
	X- Відсутні								
	Ф- Потрапляння металевої стружки с обладнання	Не належний догляд за обладнанням	Не допускається		Перевірка та догляд за обладнанням	3	0,2	0,6	Суттєвий
	A-відсутні								
1.4 Дозування	B- Відсутні			Технологічні інструкції					
	X – Залишкові речовини миючих засобів	Поганий догляд за обладнанням	Не допускається		Використання нетоксичних миючих засобів дозволених МОЗ України Вчасний догляд за обладнанням	2	0,2	0,4	Не суттєвий
	Ф- попадання металевої стружки чи сторонніх домішок	Порушення умов догляду за обладнанням	Не допускається		Інспекція (візуальна, рентгенівська, металодетекторна), GMPs.	2	0,2	0,4	Не суттєвий
	A-відсутні								
1.5 Перемішування	B- Відсутні			Технологічні інструкції					
	X – Залишкові речовини миючих засобів	Поганий догляд за обладнанням	Не допускається		Використання нетоксичних миючих засобів	2	0,2	0,4	Не суттєвий

					дозволенх МОЗ України				
	Ф- попадання металевої стружки чи сторонніх домішок	Порушення умов догляду за обладнанням	Не допускається		Вчасний догляд за обладнанням	2	0,2	0,4	Не суттєвий
	А-відсутні								
1.6 Формування	Б- Відсутні								
	Х – Залишкові речовини миючих засобів	Поганий догляд за обладнанням	Не допускається	Технологічні інструкції	GMPs, програми передумов. Використання нетоксичних миючих засобів дозволенх МОЗ України	2	0,2	0,4	Не суттєвий
	Ф- попадання металевої стружки чи сторонніх домішок	Порушення умов догляду за обладнанням	Не допускається		GMPs, програми передумов. Вчасний догляд за обладнанням	2	0,2	0,4	Не суттєвий
	А-відсутні								
1.7 Випікання	Б: розвиток патогенних мікроорганізмів -температура випікання та час	Недотримання режиму випікання, подальше псування неповністю приготованого продукту	Не допускається	Карта технологічного процесу	Контроль оператором технологічного процесу виробництва	3	0,2	0,6	суттєвий
	Х – Залишкові речовини миючих засобів	Поганий догляд за обладнанням	Не допускається	Технологічні інструкції	GMPs, програми передумов. Використання нетоксичних миючих засобів дозволенх МОЗ України	2	0,2	0,4	Не суттєвий
	Ф- попадання металевої стружки чи	Порушення умов догляду за обладнанням	Не допускається		GMPs, програми передумов. Вчасний догляд за обладнанням	2	0,2	0,4	Не суттєвий

	сторонніх домішок								
	А-відсутні								
1.8 Охолодження	Б- Відсутні								
	Х – Залишкові речовини миючих засобів	Поганий догляд за обладнанням	Не допускається	Технологічні інструкції	GMPs, програми передумов. Використання нетоксичних миючих засобів дозволених МОЗ України	2	0,2	0,4	Не суттєвий
	Ф- попадання металевої стружки чи сторонніх домішок	Порушення умов догляду за обладнанням	Не допускається		GMPs, програми передумов. Вчасний догляд за обладнанням	2	0,2	0,4	Не суттєвий
	А-відсутні								
1.9 Пакування	Б- Відсутні								
	Х – Залишкові речовини миючих засобів	Поганий догляд за обладнанням	Не допускається	Технологічні інструкції	GMPs, програми передумов. Використання нетоксичних миючих засобів дозволених МОЗ України	2	0,2	0,4	Не суттєвий
	Ф- попадання металевої стружки чи сторонніх домішок	Порушення умов догляду за обладнанням	Не допускається		GMPs, програми передумов. Вчасний догляд за обладнанням	2	0,2	0,4	Не суттєвий
	А-відсутні								
2.1 Приймання Боршно нутове	Б- патогенні мікроорганізми	Забрудненість сировини та матеріалів	Мезофільні, аеробні та факультативно-анаеробні мікроорганізми, КУО в 1 г, не більше ніж $5 \cdot 10^4$ Бактерії групи кишкових паличок	ТУ	Перевірка сертифікатів якості постачальника та іноді проведення експертизи Проводиться мікробіологічний контроль для	0,3	0,2	0,6	Не суттєвий

КРМ.ХХЕтаБ.1.926-03.2.3

			(коліформи), в 0,01 г Патогенні мікроорганізми, зокрема бактерії роду Salmonella, в 25 г Не допустимо Пліснява, КУО в 1 г, не більше ніж 100		визначення виробничої стерильності кожної партії				
Х-хімічні елементи	Отримання забрудненої сировини		Токсичні елементи: Свинець 0,1 Кадмій 0,05 Миш'як 0,1 Ртуть 0,03 Мідь 0,5 Цинк 5,0 Залізо 5,0 Афлатоксин-В1 0,005] Зеараленон 1,0 Уміст радіонуклідів має відповідати нормам: цезій-137 — не більше ніж 600 Бк/кг; стронцій-90 — не більше ніж 200 Бк/кг		Перевірка сертифікатів якості постачальника та іноді проведення експертизи	3	0,1	0,3	Не суттєвий
Ф металодомішка	При виробництві - Порушення методики виробництва		Масова частка металоманітної домішки не допускається		Перевірка сертифікатів якості постачальника та іноді проведення експертизи	3	0,1	0,3	Не суттєвий
А-відсутні									

2.2 Зберігання	Б- патогенні мікроорганізми	Порушення температурного режиму	Мезофільні, аеробні та факультативно-анаеробні мікроорганізми, КУО в 1 г, не більше ніж $5 \cdot 10^4$ Згідно з ГОСТ 10444.15, Бактерії групи кишкових паличок (коліформи), в 0,01 г Патогенні мікроорганізми, зокрема бактерії роду Salmonella, в 25 г Не допустимо Пліснява, КУО в 1 г, не більше ніж 100	ТУ	Перевірка температурного режиму та вологості повітря	3	0,1	0,3	Не суттєвий
	Х- мікотонсин	Порушення температурного режиму	Не допускається		Перевірка температурного режиму та вологості повітря	3	0,1	0,3	Не суттєвий
	Ф-відсутні								
	А-відсутні								
3.1 Приймання Цукру	Б- Кількість мезофільних аеробних і факультативно анаеробних мікроорганізмів Плісеневі гриби Дріжджі	Забрудненість сировини та матеріалів	КУО в 1 г не більше ніж $1,0 \cdot 10^3$ КУО в 1 г не більше ніж $1,0 \cdot 10^4$ КУО в 1 г не більше ніж $1,0 \cdot 10^4$	ДСТУ 4623:2006	Перевірка сертифікатів якості постачальника та іноді проведення експертизи Органолептична оцінка	3	0,1	0,3	Не суттєвий

	БГКП		в 1 г не допускають						
	Х – наявність золи	Порушення методики виробництва сировини	Не більше 0,011%		Перевірка сертифікатів якості постачальника та іноді проведення експертизи Органолептична оцінка	1	0,1	0,1	Не суттєвий
	Велика частка вологи в сировині	Неправильні умови зберігання та транспортування сировини	Не більше 0,25%						
	Ф- Мінеральні домішки	Порушення методики виробництва	Не допускається		Перевірка сертифікатів якості постачальника та іноді проведення експертизи	2	0,2	0,4	Не суттєвий
	А-відсутні								
3.2 Зберігання	Б – сторонні мікроорганізми: мезофільних аеробних і факультативно анаероб-них мікроорганізмів Плісеневі гриби	Порушення температурного режиму	Не більше 1,0 * 10 КУО в 1г Не більше 1,0 * 10 ³ КУО в 1г Не більше 1,0 * 10 КУО в 1г Не допускають	ДСТУ 4623:2006	Перевірка температурного режиму	3	0,1	0,3	Не суттєвий
	Бактерії групи кишкових паличок								
	Х- підвищений вміст вологи	Порушення температурного режиму	Не більше 0,25%		Дотримання 75% вологості на складі	1	0,1	0,1	Не суттєвий
	Ф- Відсутні								
	А-відсутні								
3.3 Просіювання	Б- Відсутні								
	Х – Залишкові речовини миючих засобів	Поганий догляд за обладнанням	Не допускається	Технологічні інструкції	Використання нетоксичних миючих засобів	2	0,2	0,4	Не суттєвий

					дозволених МОЗ України Вчасний догляд за обладнанням				
	Ф- метал, уламки скла, посторонні предмети.	Недотримання умов при виконанні технологічного процесу.	Не допускається.	ДСТУ 4623:2006	Інспекція (візуальна, рентгенівська, металодетекторна), GMPs.	3	0,2	0,6	Суттєвий
	А-відсутні								
3.4 Дозування	Б- Відсутні								
	Х – Залишкові речовини миючих засобів	Поганий догляд за обладнанням	Не допускається	Технологічні інструкції	Використання нетоксичних миючих засобів дозволених МОЗ України Вчасний догляд за обладнанням	2	0,2	0,4	Не суттєвий
	Ф- попадання металевої стружки чи сторонніх домішок	Порушення умов догляду за обладнанням	Не допускається		Інспекція (візуальна, рентгенівська, металодетекторна), GMPs.	2	0,2	0,4	Не суттєвий
	А-відсутні								
4.1 Приймання Крохмальна патока	Б- Кількість мезофільних і аеробних факультативно анаеробних мікроорганізмів	Забрудненість сировини та матеріалів	КУО в 1 г не більше ніж $1,0 \cdot 10^3$	ДСТУ 4498:2005	Перевірка сертифікатів якості постачальника та іноді проведення експертизи Органолептична оцінка	3	0,1	0,3	Не суттєвий
	Плісеневі гриби		КУО в 1 г не більше ніж $1,0 \cdot 10$						
	Дріжджі		КУО в 1 г не більше ніж $1,0 \cdot 10$						
	БГКП	в 1 г не допускають							
	Х – наявність золи	Порушення методики	Не більше 0,011%	за ТУ	Перевірка сертифікатів	1	0,1	0,1	Не суттєвий

	Радіонуклеїди, пещетити, важкі метали	виробництва сировини Екологічно забруднювальна сировина	Не допускається		якості постачальника та іноді проведення експертизи				
	Ф- Металеві домішки	Порушення методики виробництва	Не допускається	за ТУ	Перевірка сертифікатів якості постачальника та іноді проведення експертизи	2	0,2	0,4	Не суттєвий
	А-відсутні								
4.2 Зберігання	Б- Відсутні								
	Х- підвищений вміст вологи	Порушення температурного режиму	Не більше 0,25%	За ТУ	Дотримання 75% вологості на складі	1	0,1	0,1	Не суттєвий
	Ф- Відсутні								
	А-відсутні								
5.1 Приймання Мед	Б- Кількість мезофільних аеробних і факультативно анаеробних мікроорганізмів Плісеневі гриби	Забрудненість сировини та матеріалів	КУО в 1 г не більше ніж $1,0 \cdot 10^3$	ДСТУ 4497:2005	Перевірка сертифікатів якості постачальника та іноді проведення експертизи Органолептична оцінка	3	0,1	0,3	Не суттєвий
	Дріжджі		КУО в 1 г не більше ніж $1,0 \cdot 10^4$						
	БГКП		в 1 г не допускають						
	Х – наявність золи	Порушення методики виробництва сировини	Не більше 0,011%		Перевірка сертифікатів якості постачальника та іноді проведення експертизи	1	0,1	0,1	Не суттєвий
	Велика частка вологи в сировині	Неправильні умови зберігання та	Не більше 0,25%						

		транспортування сировини			Органолептична оцінка				
	Ф- Мінеральні домішки	Порушення методики виробництва	Не допускається		Перевірка сертифікатів якості постачальника та іноді проведення експертизи	2	0,2	0,4	Не суттєвий
	А-відсутні								
5.2 Зберігання	Б- Відсутні								
	Х- підвищений вміст вологи	Порушення температурного режиму	ω не більш 70 % не більш 23 °С	За ТУ	Дотримання 70% вологості на складі	1	0,1	0,1	Не суттєвий
	Ф- Відсутні								
5.3 Дозування	А-відсутні								
	Б- Відсутні								
	Ф- Відсутні								
	Х- Відсутні								
6.1 Контроль питної води	А - відсутні								
	Б- Число бактерій групи кишкових паличок Число термостабільних кишкових паличок Число патогенних мікроорганізмів	Порушення умов постачання води	в 1 дм ³ - не допускається у 100 см ³ - не допускається в 1 дм ³ - не допускається	ДСТУ 7525:2014	Перевірка сертифікатів якості постачальника та іноді проведення експертизи	3	0,1	0,3	Не суттєвий
	Х- Відсутні								
	Ф- наявність сторонніх домішок	Порушення умов закупорювання тари з водою	Не допускається	ДСТУ 7525:2014	Перевірка сертифікатів якості постачальника та іноді проведення експертизи	1	0,1	0,1	Не суттєвий
	А-відсутні								
	Б- Відсутні								

6.2 Фільтрування	X- Відсутні								
	Ф- Потрапляння часток фільтру	Не належний догляд та зміна фільтрів	Не допускається	ДСТУ 4806:2007	Перевірка та догляд за обладнанням програми передумови по догляду та зміні обладнання	3	0,2	0,6	Суттєвий
6.3 Дозування	A-відсутні								
	Б- Відсутні								
	Ф- Відсутні								
	X- Відсутні								
7.1 Приймання Маргарин	A - відсутні								
	Б- Кількість мезофільних аеробних факультативно анаеробних мікроорганізмів Плісєневї гриби	Забрудненість сировини та матеріалів	КУО в 1 г не більше ніж $1,0 \cdot 10^3$	ДСТУ 4465:2005	Перевірка сертифікатів якості постачальника та іноді проведення експертизи Органолептична оцінка	3	0,1	0,3	Не суттєвий
	Дріжджі		КУО в 1 г не більше ніж $1,0 \cdot 10^4$						
	БГКП		КУО в 1 г не більше ніж $1,0 \cdot 10^4$						
	X – наявність золи	Порушення методики виробництва сировини	Не більше 0,011%		Перевірка сертифікатів якості постачальника та іноді проведення експертизи Органолептична оцінка	1	0,1	0,1	Не суттєвий
Велика частка вологи в сировині	Неправильні умови зберігання та транспортування сировини	Не більше 0,25%							
Ф- Мінеральні домішки	Порушення методики виробництва	Не допускається		Перевірка сертифікатів якості	2	0,2	0,4	Не суттєвий	

					постачальника та іноді проведення експертизи				
	А-відсутні								
7.2 Зберігання	Б – сторонні мікроорганізми: мезофільних аеробних і факультативно анаероб-них мікроорганізмів Плісеневі гриби	Порушення температурного режиму	Не більше 1,0 * 10 КУО в 1г Не більше 1,0 * 10 ³ КУО в 1г Не більше 1,0 * 10 КУО в 1г Не допускають	ТУ	Перевірка температурного режиму	3	0,1	0,3	Не суттєвий
	Бактерії групи кишкових паличок								
	Х- підвищений вміст вологи		Не більше 0,25%		Дотримання 75% вологості на складі	1	0,1	0,1	Не суттєвий
	Ф- відсутні								
	А-відсутні								
7.3 Дозування	Б- Відсутні								
	Х – Залишкові речовини миючих засобів	Поганий догляд за обладнанням	Не допускається	Технологічні інструкції	Використання нетоксичних миючих засобів дозволених МОЗ України Вчасний догляд за обладнанням	2	0,2	0,4	Не суттєвий
	Ф- попадання металевої стружки чи сторонніх домішок	Порушення умов догляду за обладнанням	Не допускається		Інспекція (візуальна, рентгенівська, металодетекторна), GMPs.	2	0,2	0,4	Не суттєвий
	А-відсутні			ДСТУ ISO 5565-2:2007					
8.1 Приймання Пряно-ароматична суміш	Б- Кількість мезофільних аеробних і факультативно	Забрудненість сировини та матеріалів	КУО в 1 г не більше ніж 1,0 * 10 ³		Перевірка сертифікатів якості постачальника та	3	0,1	0,3	Не суттєвий

	анаеробних мікроорганізмів Плісеневі гриби Дріжджі БГКП		КУО в 1 г не більше ніж $1,0 * 10^3$ КУО в 1 г не більше ніж $1,0 * 10^3$ в 1 г не допускають		іноді проведення експертизи Органолептична оцінка				
	Х – наявність золи Радіонуклеїди, песцетити, важкі метали	Порушення методики виробництва сировини Екологічно забруднювальна сировина	Не більше 0,011% Не допускається		Перевірка сертифікатів якості постачальника та іноді проведення експертизи	1	0,1	0,1	Не суттєвий
	Ф- Металеві домішки	Порушення методики виробництва	Не допускається		Перевірка сертифікатів якості постачальника та іноді проведення експертизи	2	0,2	0,4	Не суттєвий
	А-відсутні								
8.2 Зберігання	Б – сторонні мікроорганізми: мезофільних аеробних і факультативно анаероб-них мікроорганізмів Плісеневі гриби Бактерії групи кишкових паличок	Порушення температурного режиму	Не більше $1,0 * 10^3$ КУО в 1г Не більше $1,0 * 10^3$ КУО в 1г Не більше $1,0 * 10^3$ КУО в 1г Не допускають	ДСТУ ISO 5565-2:2007	Перевірка температурного режиму	3	0,1	0,3	Не суттєвий
	Х- підвищений вміст вологи		Не більше 0,25%		Дотримання 75% вологості на складі	1	0,1	0,1	Не суттєвий

	Ф- Відсутні								
	А-відсутні								
8.3 Просювання	Б- Відсутні								
	Х- Відсутні								
	Ф- Потрапляння металевої стружки с обладнання	Не належний догляд за обладнанням	Не допускається	Технологічні інструкції	Перевірка та догляд за обладнанням	3	0,2	0,6	Суттєвий
	А-відсутні								
8.4 Дозування	Б- Відсутні								
	Х – Залишкові речовини миючих засобів	Поганий догляд за обладнанням	Не допускається	Технологічні інструкції	Використання нетоксичних миючих засобів дозволених МОЗ України Вчасний догляд за обладнанням	2	0,2	0,4	Не суттєвий
	Ф- попадання металевої стружки чи сторонніх домішок	Порушення умов догляду за обладнанням	Не допускається		Інспекція (візуальна, рентгенівська, металодетекторна), GMPs.	2	0,2	0,4	Не суттєвий
	А-відсутні								



КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

НА ТЕМУ:

ТЕХНОЛОГІЯ ПРЯНИКІВ ІМБИРНИХ ТА РОЗРОБЛЕННЯ СХЕМИ ЕКСПЕРТИЗИ ЇХНЬОГО ВИРОБНИЦТВА



ЗДОБУЧВАЧКА: 2 КУРСУ ТМЗ-75

КОЛЕСНІЧЕНКО ОЛЕКСАНДРА ВІТАЛІЇВНА

КЕРІВНИК: ДОЦЕНТ

НАУМЕНКО КРИСТИНА ІГОРІВНА

АКТУАЛЬНІСТЬ

- Підвищення поінформованості споживачів про харчування призводить до створення нових продуктів, які є привабливими не лише з точки зору сенсорних аспектів, але й харчової цінності та/або корисних для здоров'я властивостей. З цієї причини ринок функціонального харчування розвивається все динамічніше. Кондитерські вироби охоче поїдаються споживачами у вигляді закусок завдяки їх смаку і аромату; тому ці властивості, поряд із привабливим зовнішнім виглядом, є важливими визначальними факторами для споживача при виборі даного виду продукції. Таким чином, створення продукту з корисними властивостями без зниження сенсорної якості є викликом для виробників.



МЕТОЮ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ Є РОЗРОБЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ІМБИРНИХ ПРЯНИКІВ З ПІДВИЩЕНОЮ БІОЛОГІЧНОЮ ЦІННІСТЮ ТА ВПРОВАДЖЕННЯ ПРОЦЕДУР УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ ТА БЕЗПЕЧНІСТЮ ПРИ ЇХ ВИРОБНИЦТВІ.

Для вирішення поставленої мети були поставлені такі задачі:

- ПРОВЕСТИ АНАЛІЗ РИНКУ ВИРОБНИЦТВА ПРЯНИКІВ В УКРАЇНИ ТА ФОРМУЛЮВАТИ СПОЖИВЧІ ВЛАСТИВОСТЕЙ ТА ВИМОГИ ДО ЯКОСТІ ПРЯНИКІВ;
- ДОСЛІДИТИ АМІНОКИСЛОТНИЙ СКЛАД БОРОШНА З НЕТРАДИЦІЙНОЇ СИРОВИНИ
- РОЗРОБИТИ РЕЦЕПТУРУ ІМБИРНИХ ПРЯНИКІВ З ПІДВИЩЕНОЮ БІОЛОГІЧНОЮ ЦІННІСТЮ;
- РОЗРОБИТИ ТЕХНОЛОГІЮ ВИРОБНИЦТВА ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ІМБИРНИХ ПРЯНИКІВ;
- ЗДІЙСНИТИ АНАЛІЗ НЕБЕЗПЕЧНИХ ЧИННИКІВ ВИРОБНИЦТВА, ВИЗНАЧИТИ КРИТИЧНІ КОНТРОЛЬНІ ТОЧКИ ТА РОЗРОБИТИ НАССР-ПЛАН ВИРОБНИЧОГО ПРОЦЕСУ;
- ВИЗНАЧИТИ ШЛЯХИ ОРГАНІЗАЦІЇ ОХОРОНИ ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ПРИ ВИРОБНИЦТВІ КОНДИТЕРСЬКИХ ВИРОБІВ;
- РОЗРАХУВАТИ ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ВПРОВАДЖЕННЯ ЙОГО У ВИРОБНИЦТВО.



Об'єкт дослідження: технологія виробництва імбирних пряників збагачені есенціальними речовинами

Предмет дослідження: есенціальні речовини, розробка рецептури, технологія імбирних пряників, НАССР план

Наукова новизна одержаних результатів: розроблено рецептуру імбирних пряників з підвищеною біологічною цінністю за рахунок внесення у рецептуру нутової муки та пшеничної клітковини; розроблено технологію виробництва даного виду продукції; розроблено процедури управління якістю та безпечністю при виробництві.

ХІМІЧНИЙ СКЛАД БОРОШНА З НЕТРАДИЦІЙНОЇ СИРОВИНИ

Основні харчові речовини	Вміст харчових речовин у 100 г сировини			
	борошно пшеничне хлібопекарське 1-го сорту	борошно з цільнозмеленого насіння нуту	борошно із цільнозмеленого зерна пшениці	борошно з висівок гречаних
Білки, г	10,6	22,4	13,1	17,5
Жири, г	1,3	4,8	2,2	4,6
Моно- та дисахариди, г	1,8	3,8	2,5	–
Крохмаль, г	66,7	40,1	55,7	14,8
Харчові волокна, г	4,4	11,7	10,8	44,4
Зола, г	0,7	3,2	1,7	5,2
Макроелементи, мг:				
калій	178	968	336	1202
кальцій	24	193	59	570
магній	44	126	107	1032
фосфор	115	444	373	580
Мікроелементи				
залізо, мг	2,1	2,6	33,0	21,6
селен, мкг	6	20	8	–
Вітаміни, мг:				
B1	0,25	0,29	0,45	0,09
B2	0,08	0,51	0,15	0,13
PP	2,20	2,25	3,63	3,20
E	1,80	–	2,20	3,25

АМІНОСЛОТНИЙ СКЛАД БОРОШНА З НЕТРАДИЦІЙНОЇ СИРОВИНИ

Показник	Вміст амінокислоти, мг на 1 г білка/ амінокислотний скор відносно ідеального білка, %			
	борошно пшеничне 1-го сорту	борошно з цільозмеленого насіння нуту	борошно із цільозмеленого зерна пшениці	борошно з висівок гречаних
Валін	38,7/77,4	43,1/86,2	36,4/72,8	37,1/74,2
Лейцин	101,9/145,6	71,6/102,3	58,5/83,6	47,2/67,4
Ізолейцин	38,7/96,8	69,8/174,5	35,8/89,5	23,0/57,5
Лізин	25,0/45,4	76,9/139,8	27,6/50,2	43,5/79,1
Метіонін + цистин	38,7/110,6	30,6/87,7	14,6/41,7	13,0/37,1
Треонін	29,3/73,2	37,1/92,8	32,4/81,0	38,1/95,2
Триптофан	7,5/75,0	11,8/118,0	13,9/139,0	7,3/73,0
Фенілаланін + тирозин	54,7/91,2	75,8/126,3	46,4/77,3	54,7/91,2
Сума незамінних амінокислот, мг	334,5	416,7	265,6	263,9
Біологічна цінність білка, %	56,0	70,2	62,3	65,3

РОЗРОБКА РЕЦЕПТУРИ



№	Найменування сировини	Витрати сировини г на 100 г				
		Контроль	Зразок 1	Зразок 2	Зразок 3	Зразок 4
1	Борошно пшеничне 1-го гатунку	43,45	39,11	34,76	30,42	26,07
2	Борошно нутове	–	4,35	8,7	13,05	17,4
3	Маргарин	6,01	6,01	6,01	6,01	6,01
4	Цукор	28,43	14,0	14,0	14,0	14,0
5	Мед	–	14,5	14,5	14,5	14,5
6	Патока крохмальна	8,21	8,21	8,21	8,21	8,21
7	Меланж	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69
8	Сода питна	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
9	Пряно-ароматична суміш	3,51	3,51	3,51	3,51	3,51
10	Пшенична клітчатка	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0



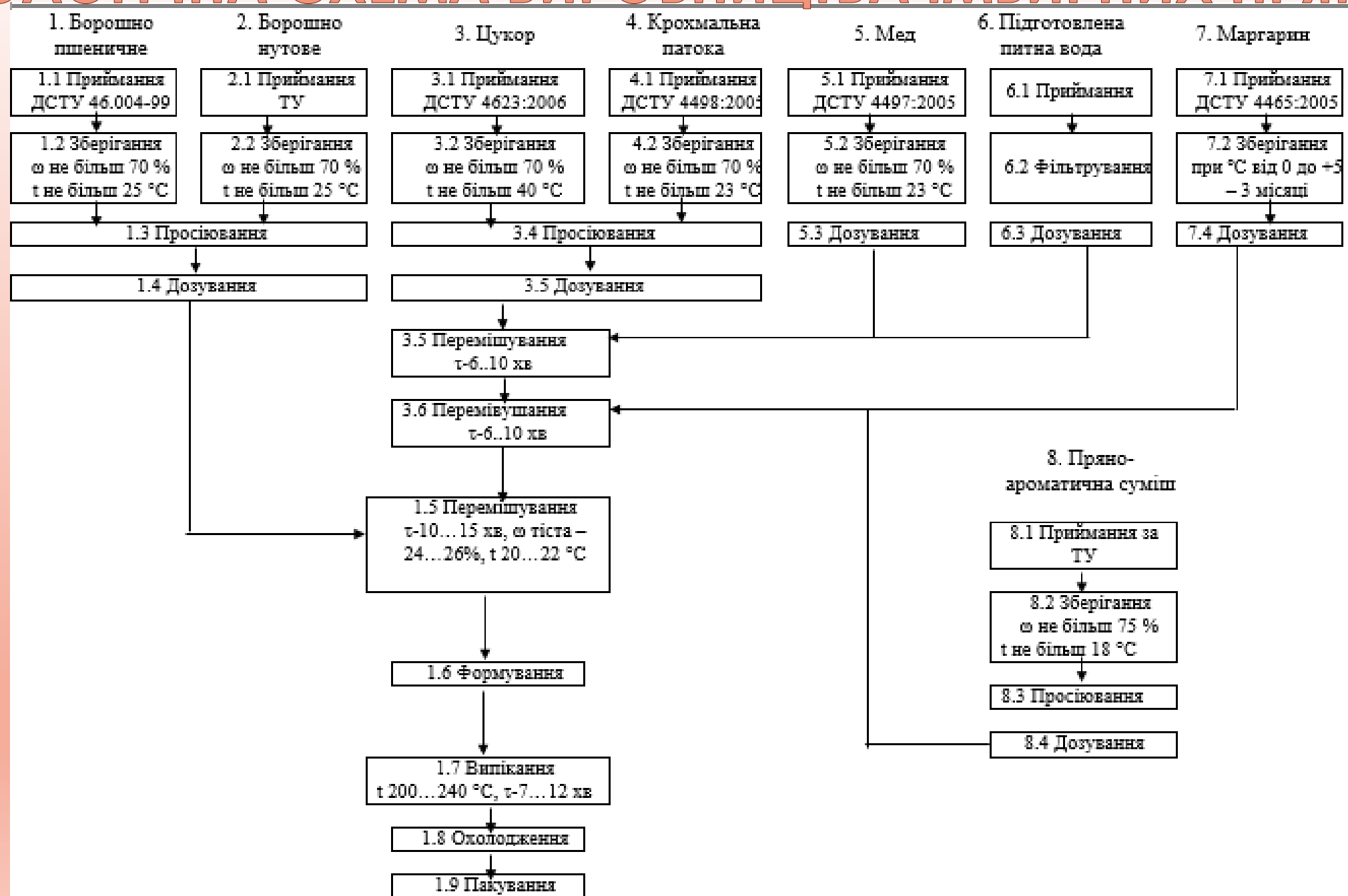
Профілограма
органолептичних показників
експериментальних зразків
пряників

ФІЗИКО-ХІМІЧНІ ПОКАЗНИКИ ДОСЛІДЖУВАНИХ ПРЯНИКІВ

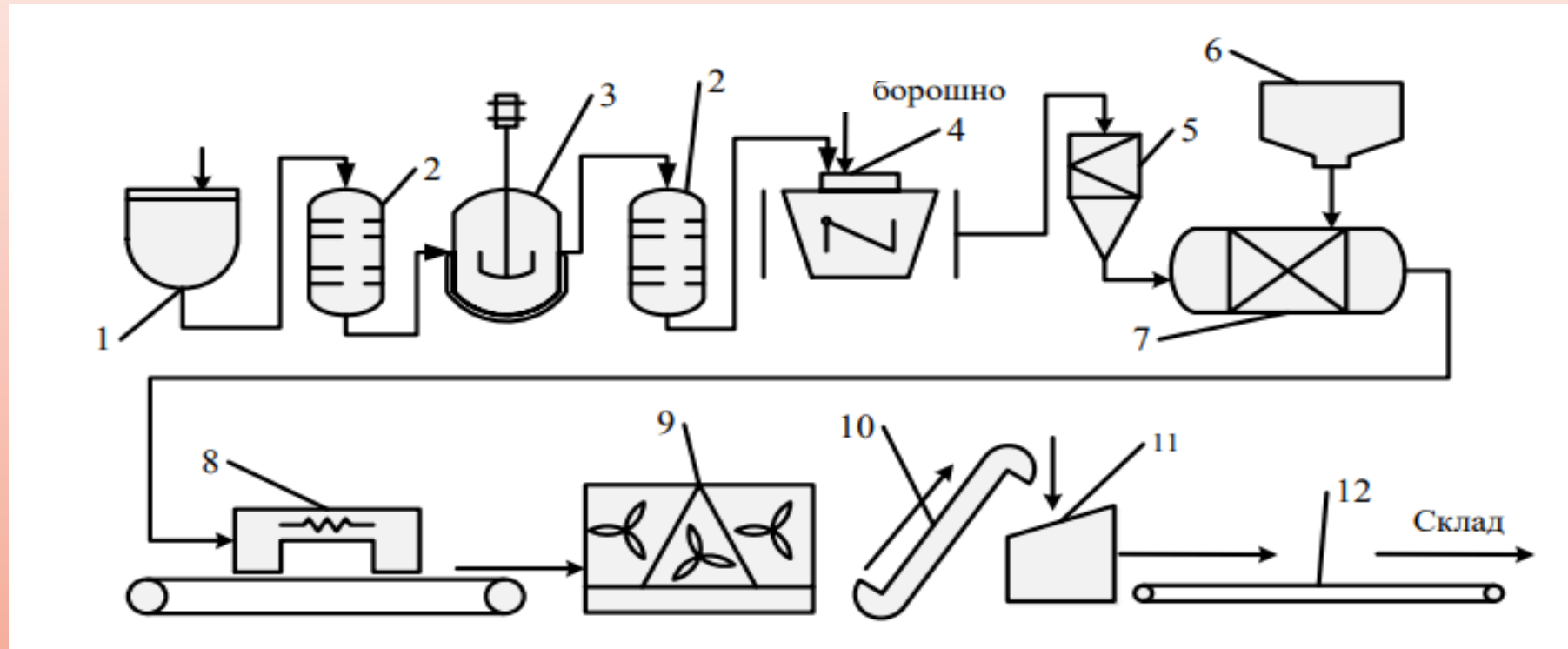
Найменування показника	Витрати сировини г на 100 г	
	Контроль	Моделний зразок №3
Масова частка вологи, %	13,5	14
Лужність, градус	1,8	1,6
Масова частка загального цукру, % у перерахунку на суху речовину	42,0	38,1
Масовая доля жира, % в пересчете на сухое вещество	1,0	1,2
Намокання, %	180	192



ТЕХНОЛОГІЧНА СХЕМА ВИРОБНИЦТВА ІМБИРНИХ ПРЯНИКІВ



АПАРАТУРНО-ТЕХНОЛОГІЧНА СХЕМА ВИРОБНИЦТВА ПРЯНИКІВ



1 – ємність для розчинення цукру; 2 – фільтрувальний апарат; 3 – варильний апарат; 4 – машина місильна; 5 – машина формувально-відсадна; 6 – бачок; 7 – апарат перемішування; 8 – піч конвеєрна; 9 – шафа охолоджувальна; 10 – транспортер передавальний; 11 – скидач; 12 – транспортер укладальний

ПЛАН НАССР ВИРОБНИЦТВА

КТК № _ /стадія процесу	Небезпечний (-і) чинник(и), яким(и) керують у КТК	Захід (-оди) керування	Критична межа	Процедура моніторингу				Протоколи	Коригування та коригувальні дії (відповідальність) протоколи
				Вимірювання або спостереження	Прилади, використ. для моніторингу	Частота	Хто виконує моніторинг/оц інює результат		
КТК 1 1.7 Випікання	Б: -розвиток цвілевих грибів та МАФАНМ	Регулярна простежуваність процесу випікання, дотримання температурного режиму Виконання належним чином ПП щодо контролю технологічних процесів	Температура випікання не нижче t $200...240\text{ }^{\circ}\text{C}$, τ -7...12 хв	Проведення органолептично ї оцінки пряників, спостерігання за температурою	Ліхтарик, система моніторингу температури та параметрів печі	Кожна партія	Оператор лінії випікання	Журнал простежувано сті процесу	Зупинка лінії виробництва та бракування булочок

ОПЕРАЦІЙНІ ПРОГРАМИ-ПЕРЕДУМОВИ ВИРОБНИЦТВА

ОПП №_ /стадія процесу	Небезпечний (-і) чинник(и), яким(и) керують у ОПП	Захід (-оди) керування	Процедура моніторингу				Протоколи	Коригування та коригувальні дії (відповідальність) протоколи
			Вимірювання або спостереження	Прилади, використ. для моніторингу	Частота	Хто виконує моніторингу /оцінює результат		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
ОПП 1 1.3 Просіювання	Ф - сторонні предмети (каміння, скло, земля, феродомішки)	Пристрої мають бути сконструйовані спеціально для чищення сипучих речовин	Візуальна оцінка	—	1 раз на місяць	Молодший технолог, лаборант, механік	Журнал просіювання	Повторне просіювання, зміна несправного обладнання, зміна магніту, зупинка виробничого процесу
ОПП 2 3.3 Просіювання Цукру та крохмальної патоки	Ф - сторонні предмети (каміння, скло, земля, феродомішки)	Пристрої мають бути сконструйовані спеціально для чищення сипучих речовин	Візуальна оцінка	—	1 раз на місяць	Молодший технолог, лаборант, механік	Журнал просіювання	Повторне просіювання, зміна несправного обладнання, зміна магніту, зупинка виробничого процесу
ОПП 3 6.2 Фільтрування	Ф: уламки металу	Проведення огляду на цілісність фільтрів	Перевірка обладнання на предмет розбитих або відсутніх металевих деталей, які можуть потрапити у напій	Візуально	Один раз на зміну	Оператор обладнання	Журнал огляду обладнання	Зупинка лінії виробництва Вилучення продукту Щотижнева перевірка обладнання
ОПП 4 8.3 Просіювання Пряно-ароматичної суміші	Ф - сторонні предмети (каміння, скло, земля, феродомішки)	Пристрої мають бути сконструйовані спеціально для чищення сипучих речовин	Візуальна оцінка	—	1 раз на місяць	Молодший технолог, лаборант, механік	Журнал просіювання	Повторне просіювання, зміна несправного обладнання, зміна магніту, зупинка виробничого процесу

ОСНОВНІ ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ ПРОЄКТУ

Показники	Значення
1.Обсяг реалізації продукції, тис. грн	13200,0
2. Інвестиції в розробку інновації, тис. грн	276,3
3. Інвестиції для впровадження інновацій у виробництво, тис. грн, в т.ч.	2938,7
інвестиції в основні засоби, тис. грн	1618,7
інвестиції в оборотні кошти , тис. грн	1320
4. Собівартість продукції, тис. грн	11645,2
5. Прибуток від реалізації проєкту, тис. грн	1554,8
6. Чистий прибуток від реалізації проєкту, тис. грн	1274,9
7. Рентабельність продукції, %	13,4
8. Термін окупності інвестицій, років	2,52
9. Рентабельність інвестицій, %	39,7

ВИСНОВКИ

- Для підвищення харчової цінності хлібобулочних виробів актуальним є застосування нетрадиційних видів сировини тваринного й рослинного походження, яка багата на цінні біологічно активні і харчові речовини. До них можна віднести вторинні молочні продукти, сою, ферментовані зернові продукти, солодові екстракти, висівки, зародки пшениці, плющене зерно, борошно з льону, топінамбур, морські водорості, лікарські трави, листові овочі та ін.
- Результати розрахунку харчової та енергетичної цінності виробів, біологічної цінності білка та ступеня покриття добової потреби у речовинах при споживанні пряникових виробів. Розроблено рецептури імбирних пряників. Досліджувані зразки, приготовані з використанням нетрадиційних видів сировини, а саме з заміною пшеничного борошну нутовим, за хімічним складом перевищують контрольний зразок.
- Надано органолептичну оцінку отриманих зразків, на основі проведених досліджень обрано найбільш приємний за смаком зразок та виглядом. Досліджено фізико-хімічні показники, всі показники знаходяться в межах норми згідно ДСТУ 4187:2003 Вироби кондитерські пряникові.
- Розроблено технологію виробництва імбирних пряників з підвищеною біологічною цінністю. Основними етапами виробництва є: зберігання і підготовка сировини до виробництва, приготування тіста, оброблення тіста, випічка тістових заготовок, охолодження виробів.
- Здійснено аналіз та ідентифікацію потенційно небезпечних чинників технології виробництва та розроблено план НАССР та ОПП. До плану НАССР включено операцію випікання – це КТК 1 (Б), яка усувають найсуттєвіший небезпечні чинники у виробництві пряників.
- Визначено шлях організації охорони праці та навколишнього середовища на хлібопекарних підприємствах.
- Проведені розрахунки інвестиційної привабливості, які свідчать про високу економічну ефективність та інвестиційну привабливість запропонованого проєкту.



ДЯКУЮ ЗА УВАГУ